

L'INFECTION CHEZ LE BRULÉ

(à propos de 68 cas de contamination streptococcique)

Travail effectué au centre de traitement de brûlés
de la clinique de traumatologie et de chirurgie
réparatrice de l'Hôpital Edouard-Herriot
(Service du Professeur J. CREYSSEL)

en collaboration avec l'Institut Pasteur de Lyon
(Service M. CARRAZ)

THESE

présentée à la

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 27 Novembre 1963

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Hubert LIENHART

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

né le 19 Janvier 1937 à STRASBOURG (Bas-Rhin)



Imprimerie Générale Lyonnaise
32, cours Gambetta, 32 - LYON
1963



Digitized by the Internet Archive
in 2026

L'INFECTION CHEZ LE BRULÉ

(A PROPOS DE 68 CAS

DE CONTAMINATION STREPTOCOCCIQUE)

L'INFECTION CHEZ LE BRULÉ

(à propos de 68 cas de contamination streptococcique)

Travail effectué au centre de traitement de brûlés
de la clinique de traumatologie et de chirurgie
réparatrice de l'Hôpital Edouard-Herriot
(Service du Professeur J. CREYSSEL)

en collaboration avec l'Institut Pasteur de Lyon
(Service M. CARRAZ)

THESE

présentée à la

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 27 Novembre 1963

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Hubert LIENHART

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

né le 19 Janvier 1937 à STRASBOURG (Bas-Rhin)



Imprimerie Générale Lyonnaise
32, cours Gambetta, 32 - LYON
1963



PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen Honoraire	M. J. LEPINE Membre de l'Institut
Doyen	M. H. HERMANN, Correspondant de l'Institut
Assesseur	M. M. LEVRAT
Assesseur	M. L. REVOL

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. COLLET, GUIART, PATEL, LEPINE, TRILLAT, MOURIQUAND, MAZEL, GARIN, GATE, MARTIN, GABRIELLE, SANTY, DUCLOS, GUILLEMINET.

PROFESSEURS

Physiologie A	MM. HERMANN
Clinique Urologique	CIBERT
Physique Biologique	PONTHUS
	(détaché à Beyrouth)
Clinique neuro-psychiatrique et hygiène mentale	DECHAUME
Thérapeutique chirurgicale et chirurgie opératoire	ROCHET
Chimie organique et toxicologie	CHAMBON
Clinique chirurgicale B	WERTHEIMER
Clinique médicale B	PAUPERT-RAVAULT
Clinique et prophylaxie cardio-vasculaires	FROMENT
Clinique médicale C	CROIZAT
Chimie biologique et médicale	ENSELME
Clinique chirurgicale A	MALLET-GUY
Pharmacie galénique et matière médicale	REVOL
Clinique gynécologique	POLLOSSON
Clinique obstétricale	PIGEAUD
Médecine du travail	BOURRET
Clinique médicale A	LEVRAT
Hygiène et action sanitaire et sociale	SOHIER
Clinique médicale infantile et hygiène du premier âge	BERNHEIM
Biologie médicale et pharmacodynamie	JOURDAN
Botanique et cryptogamie	NETIEN
Clinique chirurgicale C	BERTRAND
Chimie analytique pharmaceutique	BADINAND
Pharmacie chimique et pharmacologie	DREVON
Médecine légale et déontologie	ROCHE
Parasitologie et pathologie exotique	COUDERT
Clinique d'oto-rhino-laryngologie et d'audio-phonologie	MOUNIER-KUHN
Clinique ophtalmologique	PAUFIQUE
Clinique de dermatologie, syphiligraphie et allergologie	THIERS
Clinique de pneumo-phthisiologie	BRUN
Clinique traumatologique des membres	CREYSSSEL
Clinique carcinologique	DARGENT
Anatomie pathologique	GUICHARD
Pathologie générale et expérimentale	GIRARD Paul
Anatomie	LATARIET
Pathologie chirurgicale	PEYCELON
Thérapeutique	GIRARD Marcel
Pathologie médicale	VACHON
Physio-Pathologie des voies respiratoires	GALY
Radiologie	PAPILLON
Clinique des maladies infectieuses	JEUNE
Hydrologie thérapeutique, climatologie et écologie sociale	GONIN
Bactériologie	MONNET
Physiologie et pathologie obstétricales	BANSILLON
Physiologie B	CHATONNET
Clinique endocrinologique	GUINET
Clinique de chirurgie orthopédique	TRILLAT
Clinique stomatologique	FREIDEL
Clinique de chirurgie et d'orthopédie infantiles	MARION Joseph
Matière médicale et législation pharmaceutique	DORCHE
Histologie et embryologie	X...

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Physique nucléaire appliquée à la médecine	MM. BERGER
Bactériologie	BERTOYE
Physiologie	CIER Jean-François
Chirurgie générale	MANSUY

Professeurs en surnombre :

Pédiatrie et Puériculture	SARROUY
Climatologie	LACROIX
Thérapeutique chirurgicale	GOINARD
Propédeutique chirurgicale	LIARAS
Chimie pharmaceutique	COLLET

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Parasitologie	MM. ROMAN
Pharmacie chimique et Pharmacologie	CIER André
Chimie organique et toxicologie	PERROT
Histologie et embryologie	DUMONT
Anatomie pathologique	FEROLDI
Physique biologique	MORET

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Neuro-chirurgie ..	MM. LECUIRE
Médecine générale ..	REVOL Louis
Chimie biologique ..	CREYSSEL Roger
Hygiène ..	THIVOLET
Parasitologie ..	GARIN
Médecine du Travail ..	TOLOT
Electro-Radiologie ..	PINET
Médecine générale ..	DESPIERRES
Botanique et cryptogamie ..	ODDOUX
Chimie analytique ..	de SOLLIERS
Médecine générale et thérapeutique ..	LEJEUNE
Chirurgie générale ..	REBOUILLAT
Electro-radiologie ..	BUFFARD
Maladies infectieuses ..	NAUSSAC
Pédiatrie ..	ROMAGNY
Stomatologie ..	de MOURGUES François
Anatomie ..	DUROUX
Anatomie ..	BOUCHET
Thérapeutique ..	BRETTE
Anatomie pathologique ..	TOMMASI
Hygiène ..	RIFFAT
Pathologie expérimentale ..	JOUVET
Hématologie ..	FAVRE-GILLY
Histologie et embryologie ..	GIROD
Chimie analytique ..	MALLEIN
Chimie biologique ..	GRAS
Physique biologique ..	PEYRIN
Bactériologie ..	VIALIER-RAYNARD
Biologie médicale et Pharmacodynamie ..	FAUCON
Physiologie ..	FLANDROIS

AGREGES EN EXERCICE

Médecine générale ..	MM. PONT
Médecine générale ..	VIGNON
Médecine générale ..	PLAUCHU
Médecine générale ..	TRAECER
Médecine générale ..	DEVIC
Médecine générale ..	GARDE
Médecine générale ..	PERRIN André
Médecine générale ..	LARBRE
Médecine générale ..	MORNEX
Médecine générale ..	NORMAND
Médecine générale ..	FRIES
Médecine générale ..	LAMBERT
Médecine générale ..	NOEL Gilbert
Médecine générale ..	ROBERT
Chirurgie générale ..	MARION Pierre
Chirurgie générale ..	MICHAUD
Chirurgie générale ..	JAUBERT de BEAUJEU
Chirurgie générale ..	SAUTOT
Chirurgie générale ..	GUILLEMIN
Chirurgie générale ..	de MOURGUES Georges
Chirurgie générale ..	FRANCILLON
Chirurgie générale ..	SAUBIER
Chirurgie générale ..	MARET
Chirurgie générale ..	DESCOTES
Chirurgie générale ..	MICHOULIER
Chirurgie générale ..	BURTHIAULT
Obstétrique ..	DUMONT Martial
Obstétrique ..	GARMIER
Oto-rhino-laryngologie ..	GIGNOUX
Oto-rhino-laryngologie ..	GAILLARD
Pédiatrie et puériculture ..	FRANCOIS
Pédiatrie et puériculture ..	BETHENOD
Dermatologie ..	COLOMB
Médecine légale ..	COLIN
Neuro-Psychiatrie ..	GUYOTAT
Neuro-Psychiatrie ..	SCHOTT
Ophtalmologie ..	BONAMOUR
Ophtalmologie ..	HUGONNIER
Urologie ..	DURAND
Electro-Radiologie ..	CHASSARD
Neuro-chirurgie ..	ALLEGRE
Orthopédie ..	FAYSSE
Orthopédie ..	SCHNEPP
Pneumo-ptisiologie ..	KALB
Stomatologie ..	DUMAS

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Monsieur le Professeur J. CREYSSEL

Monsieur le Professeur BERTOYE

Monsieur le Professeur FRANCILLON

Monsieur le Professeur THIVOLET

Cette thèse est dédiée :

A MES PARENTS

En témoignage de ma profonde affection.

A MA FEMME

En gage de mon amour.

A MA FILLE ANNE

A MES FRERES

A MA SŒUR

A MA GRAND-MERE

A MES BEAUX-PARENTS

Hommage affectueux.

A MES BEAUX-FRÈRES, A MES BELLES-SŒURS

A MON PARRAIN, A MA MARRAINE

A MES ONCLES, A MES TANTES

A MA FAMILLE

A M^{me} DUMAIL ET SA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. CREYSSEL

Professeur de Clinique chirurgicale

Il nous a fait un grand honneur en acceptant de présider cette thèse. Nous avons pu apprécier pendant 9 mois la clarté de son enseignement, la bienveillance de son accueil et les conseils précieux qu'il nous a toujours prodigués.

A NOS JUGES :

MONSIEUR LE PROFESSEUR BERTOYE
Professeur à titre personnel de bactériologie

MONSIEUR LE PROFESSEUR FRANCILLON
Agrégé de chirurgie générale

MONSIEUR LE PROFESSEUR THIVOLET
Maître de conférences, Agrégé d'hygiène

Nous les remercions de l'honneur qu'ils
nous font en jugeant ce travail.

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. GATÉ

Il nous a fait l'honneur de nous confier ce sujet de thèse qui lui est particulièrement cher.

En nous inspirant ce travail, il a été un collaborateur précieux et incessant. Tout au long de notre étude son expérience profonde nous a guidés et inspirés.

Deux années passées auprès de lui nous ont beaucoup appris.

Nous ne lui dirons jamais assez notre reconnaissance et notre admiration.

A MONSIEUR LE DOCTEUR R. DELEUZE

Il nous a cordialement prodigué ses conseils.

A MADEMOISELLE MICHON

Nous la remercions de l'aide qu'elle nous a apportée.

AUX EXTERNES ET AU PERSONNEL DU CENTRE DE BRULÉS

Pour leur collaboration et leur gentillesse.

A MONSIEUR M. CARRAZ

*Chef de Service à l'Institut Pasteur de Lyon
Chef de Travaux de la Chaire de Bactériologie*

Nous le remercions de son extrême gentillesse et de sa collaboration. Ses idées originales nous ont été précieuses tout au long de notre travail.

A MADAME MOULIN

ET A TOUS LES MEMBRES DU PERSONNEL DU LABORATOIRE
DE L'INSTITUT PASTEUR DE LYON

A MONSIEUR LE MÉDECIN-GÉNÉRAL P. BORON
*Professeur Agrégé du Val-de-Grâce
Directeur de l'Ecole du Service de Santé Militaire
et de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes*

A MONSIEUR LE MÉDECIN-COLONEL A. CAMELIN
*Professeur Agrégé du Val-de-Grâce
Médecin-Chef de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes*

A NOS MAÎTRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON
DES HOPITAUX CIVILS
DE L'HOPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION DESGENETTES

En particulier, à :

MONSIEUR LE MÉDECIN-LIEUTENANT-COLONEL VITTORI

*Professeur Agrégé du Val-de-Grâce
Chef du Service de Chirurgie
de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes*

MONSIEUR LE MÉDECIN-COMMANDANT THALABARD

*Spécialiste des Hôpitaux Militaires
Chef du Service d'Ophtalmologie
de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes*

Tout au long de l'année passée dans
leurs services, nous avons pu apprécier
la vigueur de leur enseignement et leur
extrême gentillesse.

A TOUS LES ASSISTANTS DES SERVICES DE CHIRURGIE ET D'OPHTALMOLOGIE

DE L'HÔPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION DESGENETTES

AVANT-PROPOS

Le problème de l'infection chez le brûlé reste, malgré les progrès de la thérapeutique et surtout la création de Centres de Brûlés spécialisés, la préoccupation majeure du traitement des brûlures.

L'apparition des antibiotiques et le traitement des brûlures en atmosphère oligo-septique ont permis dans une large mesure de diminuer et de prévenir les risques de l'infection. Cependant, le problème est loin d'être résolu, d'où les nombreux efforts entrepris dans le domaine de la lutte anti-infectieuse en général, et plus particulièrement dans celui de la lutte anti-microbienne.

Une fois admise l'idée de la création de centres spécialisés dans le traitement des brûlures, la question de la protection du brûlé contre l'infection s'est posée avec toute son acuité. Le travail de COLEBROOK (1944) et de ses collaborateurs du Birmingham Accident Hospital est à l'origine des règles et techniques qui constituent actuellement l'essentiel de la lutte anti-microbienne mise en œuvre dans les centres spécialisés.

En dépit des efforts et des données nouvelles apparues dans le domaine du traitement et de la prévention de l'infection des brûlures, celle-ci reste de nos jours encore la manifestation clinique essentielle.

D'autant plus que des progrès importants réalisés dans le traitement du choc et dans la réalisation des greffes cutanées ont mis en vedette le problème de l'infection du brûlé.

Cet aspect a été bien mis en évidence par SCHIMMEL (1961) qui signale : « la fréquence relative des morts par septicémie, parmi les morts du fait des brûlures, augmente dans les statistiques actuelles (ERB (1920, 1942) : 7/61 ; JACKSON (1948, 1952) : 26/104 ; LIEBERG (1954) : 16/35 ; MONTCRIEF (1956) : 32/50 ; BIRKE (1954, 1958) : 19/47) du fait de la prolongation de survie dont bénéficient actuellement les brûlures graves, du fait aussi peut-être que l'attention est plus marquée

pour ces épisodes qu'une théorie « toxique » des phénomènes physiopathologiques avait fait interpréter autrement ».

L'infection joue non seulement un rôle important dans le pronostic vital du brûlé, mais également dans le pronostic local et fonctionnel en favorisant l'échec des greffes, le retard à la guérison et une cicatrisation de mauvaise qualité.

C'est dire l'importance de la lutte anti-infectieuse qui a suscité de nombreux travaux et est à l'origine de toute conduite thérapeutique.

Cependant, les progrès réalisés sont à l'origine de nouvelles difficultés, qu'il faut également résoudre ; par exemple, le traitement des brûlures en *vase clos* entraîne une contamination abondante de l'air ambiant dont il convient de protéger le brûlé. D'où des techniques particulières destinées à assainir l'atmosphère : hyperpression atmosphérique et circulation d'air stérile et filtré. Malgré ces mesures le but n'est pas atteint (GATE et DELEUZE).

Certains auteurs vont même plus loin : « Les risques d'infection sont plus importants pour les brûlés, lorsque ceux-ci sont soignés dans un centre, que lorsqu'ils sont soignés dans un service général » (LOWBURY, 1960).

L'hospitalisation des brûlés dans un centre indépendant et fermé est responsable dans une certaine mesure également de la résistance des germes aux antibiotiques.

Le problème de la lutte anti-infectieuse chez le brûlé devient donc de plus en plus un problème d'actualité : « si l'infection était rayée aujourd'hui de l'histoire des brûlés, 40 % au moins des morts seraient évités. Ce problème, c'est l'homme seul qui peut en être l'objet, et non l'animal de laboratoire ; seule l'observation clinique, technique et thérapeutique en donnera la solution » (GOSSET).

C'est dans cet esprit qu'a été effectué, sous la direction du Docteur A. GATE, le travail que nous a confié le Professeur J. CREYSSEL. Nous nous sommes plus particulièrement attachés au rôle joué par les streptocoques dans l'infection des brûlés et aux conséquences que leur présence entraînait en ce qui concerne la lutte anti-infectieuse.

Pourquoi les streptocoques, alors que ceux-ci n'ont plus la même importance qu'il y a quelques années encore ?

Nous avons pensé que, du fait même de la rareté actuelle des streptocoques, ces derniers seraient plus faciles à étudier. Les mani-

festations cliniques dues aux streptocoques sont en effet plus facilement reconnaissables.

Par ailleurs, les caractères épidémiologiques bien particuliers à ces germes leur confèrent une certaine originalité.

La difficulté est grande pour réaliser une étude détaillée des différents germes de la flore microbienne du brûlé et de leurs conséquences, tant au point de vue thérapeutique que préventif. Nous pensons que les streptocoques peuvent, en quelque sorte, nous servir de *guide* et que, de l'étude de ces germes, il nous serait possible de tirer des conclusions d'ordre général dans le domaine de la lutte anti-infectieuse. Nous aurons, par ailleurs, *constamment* en vue les autres germes de la flore du brûlé.

Nous avons ainsi recherché parmi tous les dossiers du Centre, ceux concernant les brûlés qui avaient présenté à un moment quelconque de leur séjour des streptocoques au niveau de leurs brûlures ou du rhino-pharynx.

Ce travail est surtout un travail d'observation clinique et thérapeutique ; nous avons ensuite rassemblé les données recueillies, pour essayer de mettre au point la lutte anti-infectieuse telle qu'elle doit être conçue actuellement dans un centre de traitement de brûlés.

Nous avons émis un certain nombre d'idées ; mais, en raison de l'insuffisance de faits précis et de la difficulté de l'étude expérimentale chez le brûlé, ces idées sont plus du domaine de l'hypothèse et de l'observation clinique que de l'expérimentation rigoureuse.

PLAN

Après un bref rappel historique de l'infection chez les brûlés et des centres de traitement spécialisés, nous étudierons successivement :

I. — *Etude statistique et épidémiologique :*

1. Les données statistiques.
2. Les données épidémiologiques :
 - les sources de l'infection streptococcique ;
 - les modes de transmission.

II. — *Etude bactériologique :*

1. Nature et technique des prélèvements.
2. Techniques d'isolement et d'étude des germes.
3. Résultats des recherches.
4. Discussion des résultats.

III. — *Les manifestations cliniques :*

1. La température.
2. Les éruptions.
3. Les manifestations septicémiques.
4. L'infection locale et l'échec des greffes.

IV. — *Le traitement :*

1. Traitement local :
 - traitement local primaire ;
 - traitement local ultérieur.
2. Traitement général.

V. — *La lutte antimicrobienne :*

1. Dépistage et traitement des porteurs de germes.
2. L'isolement.
3. Les mesures hygiéniques.
4. Réalisation d'un conditionnement individuel.

VI. — *Conceptions sur les centres de traitement des brûlés :*

1. Les locaux.
2. Le personnel soignant.
3. Réalisation d'un micro-climat individuel.

Conclusions.

RAPPEL HISTORIQUE

Trois idées fondamentales ont amené l'idée de la création de centres spécialisés dans le traitement des brûlures :

1° La notion d'importance statistique des brûlures : 100.000 brûlés en Angleterre, dont 20.000 à 30.000 nécessitent une hospitalisation.

2° La nécessité de la continuité des soins assurés par une même équipe chirurgicale. Ceci permet de dégager une doctrine thérapeutique qu'une expérience parcellaire n'autorise pas (MERLE D'AUBIGNE et TUBIANA).

3° La fréquence de l'infection des brûlures, qui conditionne bien souvent le pronostic tant vital que fonctionnel et qui constitue par ailleurs une source importante de contamination dans un service de chirurgie générale.

Le problème de l'infection des brûlés n'est pas nouveau, et il faut remonter assez loin dans la littérature pour retrouver les premiers auteurs qui se sont attachés à le résoudre. Déjà, FABRIFIUS en 1833 avait remarqué un « *ulcus profundum et putridum* » survenu après la chute de l'escarre.

DUPUYTREN, en 1833, constate, chez les brûlés présentant des brûlures profondes, une suppuration locale abondante avec température et évolution le plus souvent péjorative. Il insistait déjà sur la profondeur des brûlures en tant que facteur de gravité, plus que sur la notion d'étendue. Constatation qui reste valable de nos jours : « La notion de profondeur domine cependant et de beaucoup tout le pronostic et la thérapeutique actuelle des grands brûlés » (GOSSET). LUSTGARTEN (1891) connaissait bien le problème de l'infection des brûlures et il incriminait certains germes dans la pathologie des brûlures. Mais on ne s'efforçait guère d'étendre la théorie de l'antisepsie au traitement des brûlures, alors même que LISTER (1909) insistait sur l'importance d'une atmosphère stérile en salle d'opérations. Cet auteur considérait d'ailleurs la protection des brûlés contre

l'infection comme un objectif impossible à réaliser. Cela était sans doute dû au fait que ce problème échappait un peu aux anciens auteurs ; en effet, le grand brûlé ne survivait jadis pas assez longtemps pour que l'infection ait le temps d'apparaître.

L'étude détaillée de la flore microbienne des brûlures ne devait être entreprise que plus tard.

PACK (1926) montrait que presque tous les brûlés étaient contaminés dans les heures qui suivaient l'agression thermique ; les agents microbiens le plus fréquemment rencontrés étant les streptocoques, les staphylocoques et les pyocyaniques.

ALDRICH (1933) et CRUICKSHANK (1935) attribuèrent à l'infection des brûlures la température et la phase d'intoxication qui s'observe le plus souvent au deuxième ou troisième jour après la brûlure.

MELENEY (1943) envisage déjà la question de la prévention de l'infection des brûlures.

Le travail de COLEBROOK (1944) et de ses collaborateurs établissait ensuite un véritable code de la protection du brûlé contre l'agent microbien.

Plus récemment, LANGHOR (1947) aux U.S.A., effectuait une étude détaillée de la flore bactériologique des brûlures ; il considérait que le streptocoque hémolytique et le staphylocoque doré étaient des facteurs de gravité dans le cas de brûlures profondes, et ceci surtout lorsque le staphylocoque doré est associé au protéus.

L'expérience de Glasgow (CRUICKSHANK, COLEBROOK) et du centre de brûlés du Birmingham Accident Hospital ne laissait aucun doute quant à la fréquence et à la facilité avec laquelle les streptocoques hémolytiques colonisent les brûlures. Leur présence au niveau des brûlures ayant le plus souvent pour conséquences :

— un échec des greffes (CLARKSON et LAWRIE, 1946) ;

— une guérison retardée (BODENHAN, 1943) ;

— des manifestations septicémiques et cutanées (rashes scarlatini-formes). Au fur et à mesure que des progrès importants sont réalisés, dans le domaine de la survie des grands brûlés et du recouvrement cutané par des greffes, l'infection du brûlé devient le facteur de gravité le plus important, et ceci en dépit de l'apparition et des progrès de l'antibiothérapie. De nombreux travaux, par la suite, ont montré

que les germes les plus fréquents étaient le staphylocoque (80 % des brûlés d'après HAYNES en 1959), le pyocyanique (entre 20 et 50 %, LOWBURY) et le protéus. « Le streptocoque étant devenu moins fréquent du fait de sa sensibilité aux antibiotiques ».

L'idée de la création de centres spécialisés dans le traitement des brûlures est récente et sa réalisation n'est apparue qu'après la seconde guerre mondiale.

COHEN (1940), au moment du désastre de Dunkerque, à l'occasion duquel il eut à évacuer 70.000 brûlés, déplore l'absence d'un « pré-arranged plan » (SYLVESTRE). Les Anglais eurent à soigner, durant cette guerre, de nombreux brûlés ; un Centre de Chirurgie Plastique devait, sous la direction de Sir ARCHIBALD MAC INDOE, traiter plus de 2.000 brûlures graves de la face et 4.500 brûlures graves des mains.

Avec COOLEBROOK, en 1947, la notion de centre de traitement de brûlés allait s'imposer ; cet auteur fut le précurseur en ouvrant, à Birmingham, le premier centre de brûlés. Dès lors de nombreux centres s'ouvrirent dans le monde entier, dans les années qui suivirent.

En France, après la fondation de l'association « Les soins aux brûlés », en 1947, de nombreux auteurs devaient s'intéresser à ce problème (VIRENQUE et SECAIL, AGOPIAN, RUDLER).

En 1950, ce fut un projet ministériel concernant la création d'un Centre National à l'Hôpital d'Aulnay-sous-Bois. L'Académie Nationale de Médecine devait refuser cette idée, au profit de la création de centres régionaux rattachés aux centres de traumatologie.

Le projet continue à susciter de nombreux articles, et en janvier 1952, MERLE D'AUBIGNE et LASSNER exposent « Les principes de l'organisation d'un centre de brûlés ».

Ce fut avec COLSON, en 1952, que s'ouvrit en France le premier centre de brûlés, grâce à l'initiative des Industriels lyonnais. Dès lors, de nombreux centres s'ouvrirent en France, dont celui de la Clinique de Traumatologie de l'Hôpital Edouard-Herriot, en 1957, à Lyon.

ETUDE STATISTIQUE ET EPIDEMIOLOGIQUE

Les données statistiques

La création du Centre de Brûlés de la Clinique de Traumatologie de l'Hôpital Edouard-Herriot remonte à janvier 1957.

Notre statistique porte sur une période s'étendant de janvier 1958 à mars 1963. Nous avons recherché, parmi les brûlés hospitalisés au cours de cette période, ceux qui avaient présenté à un moment quelconque de leur séjour des streptocoques au niveau de leurs brûlures ou du rhino-pharynx.

Sur un total de 754 brûlés, nous avons réuni 68 cas de brûlés ayant été contaminés par des streptocoques.

Sur ces 68 cas, 5 seulement se rattachent aux années 1958 et 1959, ceci en raison même de l'insuffisance de renseignements bactériologiques concernant les brûlés hospitalisés durant cette période.

Sur ces 68 brûlés, nous avons constaté :

— 61 cas ayant été contaminés par un streptocoque du groupe A : soit 90 % du total ;

— 5 cas ayant été contaminés par un streptocoque du groupe G : soit 7,5 % du total ;

— 2 cas ayant été contaminés par un streptocoque du groupe C : soit 2,9 % du total ;

— par ailleurs, 30 de ces 68 brûlés ont été contaminés par un streptocoque fécal : soit 44 % du total.

Il nous a semblé intéressant d'étudier les rapports qui pouvaient exister entre l'apparition du streptocoque d'une part, l'âge des brûlés et les saisons d'autre part. En ce qui concerne l'âge, nous avons constaté les faits suivants :

AGE	NOMBRE DE CAS	TOTAL DES BRULÉS	%
1 mois à 15 ans ..	49	68	72
Plus de 15 ans ..	19	68	28

Si l'on considère par ailleurs le nombre total de brûlés hospitalisés durant cette période (754), on constate que :

— sur 338 enfants brûlés, 49 ont été contaminés par des streptocoques : soit 14,5 % ;

— sur 416 adultes brûlés, 19 ont été contaminés par des streptocoques : soit 4,5 %.

En ce qui concerne la répartition saisonnière :

Janvier	11 cas	Juillet	5 cas
Février	11 cas	Août	1 cas
Mars	16 cas	Septembre	0 cas
Avril	3 cas	Octobre	2 cas
Mai	2 cas	Novembre	6 cas
Juin	8 cas	Décembre	3 cas

on constate que le maximum de fréquence se situe durant les 3 mois de la saison hivernale, avec une légère recrudescence au mois de juin et au mois de juillet.

Existe-t-il des rapports entre la fréquence de la contamination des brûlures par des streptocoques d'une part, l'étendue et la profondeur des brûlures, d'autre part ?

SURFACE	2° DEGRÉ	2°-3° DEGRÉ	3° DEGRÉ
0-5 %	8	7	2
5-15 %	18	5	1
15-25 %	5	7	1
25-35 %	2	4 (2 morts)	—
35-50 %	—	4	1
Plus de 50 %	—	2	1

D'après ce tableau, il semble que la profondeur ainsi que l'étendue d'une brûlure ne soient pas des facteurs favorisant la contamination par des streptocoques. Et ceci contrairement aux autres germes, ainsi que le souligne une étude de BIRKE citée par SCHIMMEL : « Sur un ensemble de brûlés, au même moment après la brûlure,

plus les brûlures sont étendues, plus le développement microbien est fréquent, abondant et varié, sauf en ce qui concerne les streptocoques β hémolytiques ».

Ces statistiques ne donnent d'ailleurs qu'une idée approximative de la question, si l'on considère que les brûlures peu étendues et superficielles sont beaucoup plus fréquentes que les brûlures graves.

Nous constatons, d'après ce tableau, que sur les 68 brûlés ayant fait l'objet de notre statistique, nous avons eu 2 décès, soit un pourcentage de mortalité de 2,94 % :

— Le 1^{er} cas concerne un enfant de 18 mois présentant des brûlures d'une superficie de 26 %, du 2^e degré profond et 3^e degré par eau bouillante.

Un prélèvement de sérosité de brûlure, effectué à l'arrivée, montre la présence d'un streptocoque A hémolytique, d'un staphylocoque doré et d'un streptocoque fécal.

La mort survient au 6^e jour d'hospitalisation dans le collapsus et l'hypothermie à 33°5 C.

— Le second cas concerne un enfant de 2 ans également brûlé à 26 %, du 2^e degré profond et 3^e degré par eau bouillante. Le prélèvement cutané à l'entrée montre la présence d'un streptocoque A hémolytique, d'un staphylocoque doré et d'un E. coli.

La mort survient au 6^e jour et également dans le collapsus.

Dans l'un et l'autre de ces cas il n'a pas été possible d'établir une relation entre la cause du décès et la contamination des téguments lésés par des streptocoques. Par ailleurs, l'hémoculture n'ayant pas été faite, il ne nous a pas été possible d'attribuer ces décès à une septicémie d'origine streptococcique.

Les manifestations cliniques dues au streptocoque sont essentiellement : l'hyperthermie passagère sans septicémie, les septicémies, les éruptions et l'échec des greffes.

En ce qui concerne la température, il est difficile d'établir une statistique rigoureuse. Nous avons remarqué que dans 14 cas la température avait coïncidé avec la première apparition du streptocoque au niveau des brûlures.

Par ailleurs nous n'avons eu qu'un cas de septicémie à streptocoque A hémolytique, survenue chez une enfant de 14 ans, brûlée à 50 % du 2^e degré profond et du 3^e degré.

Dans un autre cas, le diagnostic clinique de septicémie a été porté, mais non confirmé par l'hémoculture ; un tableau infectieux sévère avait coïncidé avec la présence d'un streptocoque A hémolytique au niveau des brûlures.

Chez 3 brûlés, nous avons constaté l'apparition d'éruptions cutanées à type d'érythème polymorphe ou de rash scarlatiniforme ; là encore, l'éruption cutanée était contemporaine de la présence d'un streptocoque A hémolytique au niveau des brûlures.

Mais la principale manifestation due au streptocoque A hémolytique reste l'échec des greffes.

Les 68 brûlés de notre statistique ont nécessité 60 séances d'auto-greffes et d'homo-greffes ; sur ces 60 poses de greffes, il y a eu 17 échecs qui ont coïncidé chaque fois avec la présence du streptocoque au niveau des surfaces greffées ou à greffer.

Seul le streptocoque A hémolytique a été responsable de ces échecs. Les streptocoques appartenant aux autres groupes de la classification de LANCEFIELD n'ont pas été à l'origine de tels échecs, notamment les streptocoques du groupe C ou du groupe G. « Les résultats des greffes en présence de ces streptocoques furent analysés de la même façon que pour le streptocoque pyogène et sur le petit nombre de cas étudiés on ne peut conclure que ces germes soient la cause d'échec de greffes » (LOWBURY).

La colonisation des brûlures par des streptocoques est de nos jours peu fréquente ; elle se voit surtout chez l'enfant et principalement en période hivernale.

Dans la majorité des cas il s'agit d'un streptocoque du groupe A (90 % des cas) ; les streptocoques du groupe C et du groupe G étant rares.

Les manifestations cliniques observées sont dues principalement au streptocoque du groupe A. Les septicémies dues à ce germe sont actuellement rarissimes, ce dernier étant dans la majorité des cas sensible aux antibiotiques.

Les données épidémiologiques

1° *LES SOURCES DE L'INFECTION STREPTOCOCCIQUE.*

Il est admis maintenant par tous, malgré ce que l'on a cru pendant longtemps, que l'agression thermique ne stérilise pas les téguments lésés. Quelles que soient les précautions prises pour éviter les risques d'une contamination secondaire des brûlures, l'apparition d'une flore microbienne de surface, sinon d'une infection locale, est un phénomène constant, le développement microbien se manifestant dès les premières vingt-quatre heures qui suivent la brûlure.

L'origine de cette colonisation microbienne des brûlures est essentiellement double : il s'agit soit d'une colonisation exogène, soit d'une autocolonisation.

a) LA COLONISATION EXOGÈNE.

Les sources de cette colonisation d'origine exogène sont extrêmement nombreuses et il est difficile d'établir une classification rationnelle, étant donné que tout être animé porteur d'un agent pathogène est susceptible de le transmettre ou de le diffuser.

Il semble en fait qu'une classification clinique de ces sources de contamination soit le moyen le plus rationnel.

D'une manière générale, on peut considérer que la diffusion du germe se fait :

— Rarement par les formes cliniques typiques de cette colonisation : ce qui est le cas de la septicémie, actuellement rarissime et facilement reconnaissable en ce qui concerne tout au moins la septicémie d'origine streptococcique. De même dans le cas de l'infection clinique locale évidente et reconnue, toutes les mesures d'asepsie et de prophylaxie pour éviter la diffusion du germe sont alors prises.

— Plus souvent par des formes frustes : angines rouges banales par exemple, conduisant à un diagnostic de syndrome et non à un diagnostic étiologique.

Ou bien encore par une forme clinique latente : infection locale torpide et latente sans manifestation clinique, et susceptible d'évoluer brutalement vers une infection locale importante et évidente.

— Dans la majorité des cas, cette diffusion se fait à partir des porteurs de germes, qui sont soit des porteurs occasionnels, soit des porteurs prolongés.

En ce qui concerne la diffusion du streptocoque A hémolytique, il s'agit :

- soit de l'oro-rhino-pharynx,
- soit des téguments lésés par ce germe.

L'infection à streptocoque pyogène reconnaît donc essentiellement 3 sources de colonisation exogène :

- les manifestations cliniques typiques (septicémies, éruptions, suppurations locales, infection des brûlures) ;
- les manifestations frustes (angine rouge, rhinite) ; les manifestations latentes (infection latente des brûlures) ;
- les porteurs de germes au niveau de l'oro-rhino-pharynx ou au niveau des brûlures.

L'Ecole de Birmingham (COLEBROOK et ses collaborateurs) s'est intéressée la première à ces sources de colonisation exogène ; les travaux de ces auteurs ont abouti à un ensemble de règles et de techniques en ce qui concerne la lutte anti-microbienne, dans le but de limiter la diffusion de l'agent pathogène.

La lutte anti-infectieuse doit donc avoir, entre autres buts, celui de tarir la source de contamination exogène :

- d'une part par un traitement local et général de l'infection du brûlé ;
- d'autre part par le traitement et l'éradication des porteurs de germes.

b) L'AUTOCOLONISATION.

Elle est indiscutable et tout particulièrement en ce qui concerne le streptocoque A hémolytique. Cependant l'autocolonisation représente également une source importante de contamination des brûlures par les autres germes.

L'agression thermique, en effet, ne détruit pas tous les germes présents au niveau des téguments lésés et de leurs annexes : les follicules pileux, les glandes sébacées et les glandes sudoripares sont autant de réservoirs de germes (staphylocoques dorés pathogènes

surtout). Malgré la brûlure, il persiste bien souvent des îlots cutanés intacts qui représentent autant de foyers septiques susceptibles de contaminer les brûlures.

Ces germes, ordinairement saprophytes ou peu pathogènes, vont trouver au niveau des brûlures un milieu de culture favorable à leur développement et à leur multiplication.

Cette autocolonisation peut se faire également à partir des téguments intacts qui sont au voisinage immédiat des brûlures.

Enfin et surtout l'autocolonisation s'effectue à partir des orifices cutanéomuqueux naturels et des muqueuses :

— colonisation d'origine oro-rhino-pharyngée par l'intermédiaire des particules de salive (streptocoque pyogène surtout, mais également staphylocoque doré pathogène ou streptocoque viridans).

— colonisation d'origine fécale ou urinaire : il s'agit là essentiellement de germes Gram négatif (pyocyanique, protéus, Klebsiella et E. Coli).

La colonisation des brûlures par le streptocoque fécal est particulièrement fréquente, ainsi que nous l'avons vu précédemment (40 % des brûlés de notre statistique).

— Colonisation également, d'origine lacrymale et oculaire.

Il semble donc que l'autocolonisation soit essentiellement due à un portage de germes au niveau des muqueuses et orifices cutanéomuqueux naturels. Ces germes saprophytes ou peu pathogènes se développant de façon importante au niveau des brûlures ; « il est également possible qu'à la faveur du choc initial, des germes soient libérés par le tube digestif, parviennent au niveau des zones brûlées et s'y développent secondairement » (SCHIMMEL).

L'autocolonisation des surfaces brûlées a fait l'objet des travaux de PRICE et de ses collaborateurs ; ces auteurs, après expérimentation sur le chien, démontrent que la flore microbienne et cutanée persiste après l'agression thermique, bien que très réduite. Cette flore s'accroît très rapidement au point de devenir vers le quatrième jour cent à dix mille fois plus abondante qu'avant brûlure.

2° LES MODES DE TRANSMISSION.

L'origine de la flore bactérienne des brûlures est donc double : elle provient soit du brûlé lui-même (autocolonisation), soit du milieu extérieur où se trouve le brûlé (colonisation exogène).

Comment la diffusion des germes se fait-elle à partir de ces sources ? Il semble qu'il y ait trois modes de transmission permettant d'expliquer dans une certaine mesure la colonisation des brûlures :

— le mode de transmission direct pour lequel il n'existe pas d'intermédiaire entre l'agent pathogène et le brûlé ;

— le mode de transmission semi-direct : transmission par la main (manu-portée) ou par tout autre moyen (litterie, vêtements...) ;

— le mode de transmission indirect : l'agent pathogène est porté par un agent vecteur animé ou inanimé. Ce mode de transmission impliquant nécessairement la survie de l'agent pathogène dans le milieu extérieur.

En fait il est bien difficile de pouvoir déterminer avec certitude par quel mode s'est effectuée la transmission ; et dans la majorité des cas, ces trois modes s'associent en raison de la contamination constante à laquelle chaque brûlé est soumis.

a) LA TRANSMISSION DIRECTE.

Elle s'effectue le plus souvent à partir des porteurs de germes rhino-pharyngés, fécaux, urinaires... en ce qui concerne le streptocoque A hémolytique, c'est le portage rhino-pharyngé qui est à l'origine de cette contamination.

Ce portage rhino-pharyngé de streptocoques pouvant être le fait :

— soit du brûlé lui-même : dans ce cas il s'agira d'une autocolonisation ;

— soit du personnel soignant ou des visiteurs : il s'agit alors d'une colonisation d'origine exogène ;

— soit d'un autre brûlé, ce qui est semble-t-il assez fréquent. Nous verrons d'ailleurs le rôle que joue l'hospitalisation de plusieurs brûlés dans une chambre commune.

b) LA TRANSMISSION SEMI-DIRECTE.

Dans la majorité des cas il s'agit d'une transmission par la main ou manu-portée ; ou bien encore par tout autre moyen (vêtements,

jouets qui vont d'un enfant à l'autre). Ce mode de transmission s'effectue surtout à l'occasion des diverses manœuvres auxquelles est soumis le brûlé :

- soins d'hygiène, pansements, repas ;
- mise en place de cathéters, injections parentérales ;
- transport en salle d'opérations ;
- à l'occasion des bains, des pesées.

Bref, à l'occasion de tous les gestes quotidiens et répétés qui constituent la vie du brûlé, et qu'il est bien difficile de faire effectuer ou d'effectuer avec toutes les précautions d'asepsie nécessaires.

Ce mode de transmission représente donc un mode extrêmement fréquent de colonisation exogène ; ses sources sont multiples, mais le plus souvent il s'agit d'une infection locale, typique ou latente, des surfaces brûlées due au streptocoque.

c) LA TRANSMISSION INDIRECTE.

Elle nécessite, nous l'avons vu, la présence d'un agent vecteur animé ou inanimé et implique la survie de l'agent pathogène dans le milieu extérieur. Ce qui est le cas du streptocoque hémolytique A, dont la résistance est certaine. La colonisation a pour point de départ les orifices cutané-muqueux naturels et en particulier le rhino-pharynx ; le portage de germes joue donc un rôle déterminant.

L'agent vecteur est représenté essentiellement par les particules de salive émises dans le milieu extérieur (parole, toux, éternuements) et par la présence de poussières contaminées par des streptocoques.

— Les particules de salive : elles ont soit un diamètre de 3 μ environ (ce qui constitue un véritable aérosol), soit un diamètre de 100 μ et tombent sur le sol (elles sont alors véhiculées par la poussière).

— Les poussières, qui ont soit un diamètre de 3 μ environ (aérosol), soit un diamètre de 100 μ . Les particules de salive et les poussières, dont le diamètre est supérieur à 100 μ , ne constituent pas un aérosol ; elles peuvent cependant avoir un certain trajet aérien, à l'occasion de travaux ménagers par exemple.

Le mode de transmission indirect est donc un moyen de diffusion presque exclusif des germes d'origine exogène.

Cette contamination du milieu ambiant dans un centre de brûlés est très importante. Des boîtes de Pétri ont été disposées systématiquement à l'intérieur du Centre en 1959 (Thèse de Mlle BERNERD), dans le but d'étudier d'une part la contamination totale de l'air ambiant et d'autre part la contamination par le staphylocoque doré : « nous constatons une pollution générale de l'ensemble, importante, et particulièrement en staphylocoques, qui ont été spécialement recherchés. Les emplacements les plus contaminés sont les couloirs et les chambres, matin et soir ».

Nous pouvons résumer ces données épidémiologiques de la manière suivante :

AUTOCOLONISATION	{	Origine	{	Formes typiques (infection locale, éruptions, septicémies...)
			{	Formes frustes (angines rouges) ou latentes (infection locale)
	{		{	Porteurs de germes (rhino-pharyngés, fécaux et urinaires)
		Transmission	{	Semi-directe +++ (soins aux brûlés)
	{		{	Indirecte ++ (milieu extérieur)
			{	Directe (de brûlé à brûlé...)
COLONISATION EXOGENE	{	Origine	{	Orifices naturels (oro-rhino-pharynx, anus, urèthre)
			{	Téguments lésés (réservoirs pilo-sébacés...)
	{		{	Téguments sains (flore saprophyte)
		Transmission	{	Directe +++ (salive, urine, fèces)
	{		{	Semi-directe ++ (mains, literie...)
			{	

On voit en particulier que la colonisation exogène peut se faire par transmission directe : le streptocoque A hémolytique est émis par l'oro-rhino-pharynx (toux, parole, éternuements) et contamine les brûlés.

C'est le cas par exemple :

— des brûlés hospitalisés en chambre commune, l'un d'entre eux étant porteur d'un streptocoque ;

— plus rarement du personnel hospitalier porteur de germes rhino-pharyngés (absence de masque, ou masque ne couvrant pas le nez).

On peut ainsi expliquer l'apparition d'une épidémie limitée à une chambre commune du Service ; la transmission se fait par voie directe ou indirecte à partir d'un brûlé ou d'un membre du personnel, surtout si ce dernier s'occupe d'une façon plus particulière des brûlés de cette chambre commune.

Par contre, l'apparition de plusieurs cas isolés et répartis dans tout le service serait plutôt le fait d'une contamination exogène s'effectuant selon le mode indirect ou semi-direct. Dans l'un ou l'autre de ces cas, la contamination s'effectue plus volontiers en période hivernale. Peut-être est-ce dû au fait que les affections à virus (rhume de cerveau...), elles-mêmes plus fréquentes en hiver, facilitent la diffusion du streptocoque A hémolytique (toux, éternuements).

Enfin, il semble que les cas sporadiques, apparaissant à n'importe quelle période de l'année, soient plutôt dus à une autocolonisation à partir du rhino-pharynx.

Nous avons eu ainsi, durant une période s'étalant du 4 février au 6 avril 1963, une « micro-épidémie » à streptocoque.

Pendant cette période, dix brûlés ont présenté des streptocoques au niveau soit de leurs brûlures, soit du rhino-pharynx.

Le tableau suivant résume les constatations que nous avons faites à ce sujet.

Noms	Dates	%	Degré	Streptoc.		Staphylo. doré	Entéro.	Gram	Greffes	
				Brûl.	Gorge				Nom.	Echec
B... Jeanne	4-2 au 2-3	8,5	2° DS et DP	A	—	+	+	—	0	0
P... Yvette	5-2 au 9-3	16	2° DP	—	A	+	+	+	0	0
M... J.-Luc	12-2 au 2-3	18	2° DS et DP	A	A	+	+	—	0	0
C... A.-Marie	13-2 au 6-4	12	3° D	A	A	+	+	—	2	2
A... Patrick	14-2 au 23-7	20	2° DP	A	A	+	+	—	1	1
B... Bruno	18-2 au 7-3	10	2° DS	A	A	+	—	+	0	0
P... Max	24-2 au 6-3	12	2° DS	A	A	+	—	—	0	0
P... Martine	2-3 au 25-3	18	2° DS	A	A	+	—	—	0	0
B... Vincent	7-3 au 21-3	14	2° DS	A	—	+	+	+	0	0
I... Angelina	8-3 au 30-3	5	2° DP	C	—	+	—	—	0	0

Dans les deux premiers cas de ce tableau, il s'agissait de femmes âgées respectivement de 39 et de 38 ans, hospitalisées à un jour d'intervalle et chacune en chambre particulière.

Dans les huit autres cas il s'agit d'enfants dont l'âge varie de 8 mois à 3 ans et demi, qui ont tous été hospitalisés simultanément ou successivement dans la même chambre commune.

On peut en conclure que les enfants sont plus volontiers colonisés par le streptocoque et que l'encombrement est un facteur important du point de vue épidémiologique.

« La fréquence avec laquelle se produit une invasion par des streptocoques du groupe A est inversement proportionnelle à la distance séparant le porteur de germes de l'infection streptococcique » (HEDLUND).

Devant cette « micro-épidémie » apparue chez des enfants hospitalisés dans une chambre commune, nous avons cherché à déterminer la source de cette colonisation.

C'est pourquoi nous avons effectué pendant cette période des prélèvements rhino-pharyngés systématiques chez tous les membres du personnel appartenant au service des brûlés.

Les prélèvements effectués sur 21 membres du personnel soignant ont donné les résultats suivants :

- 5 étaient porteurs de streptocoque du groupe A ;
- 1 était porteur d'un streptocoque du groupe G et 1 autre d'un streptocoque non hémolytique qui n'a pas été identifié ;
- 2 étaient porteurs de staphylocoque doré.

Les prélèvements de contrôle effectués une dizaine de jours après ont montré la persistance de trois streptocoques hémolytiques A et un du groupe G.

On peut donc penser que la source à l'origine de cette colonisation a été :

- soit un brûlé porteur rhino-pharyngé ;
- soit un membre du personnel également porteur rhino-pharyngé.

A partir de l'une ou l'autre de ces sources la transmission s'est faite soit par mode direct (d'un brûlé à l'autre, d'un membre du personnel à un brûlé), soit par mode semi-direct ou manu-porté.

En fait, il est très difficile de pouvoir déterminer avec exactitude quels ont été la source et le mode de transmission de cette colonisation. Cependant on peut tirer les conclusions suivantes :

- les enfants sont plus volontiers porteurs de germes ;
- l'encombrement joue un rôle important quant à la transmission du germe ;
- le personnel soignant peut être à l'origine de la contamination des brûlures malgré les mesures prophylactiques.

Nous verrons que chacune de ces constatations épidémiologiques a des conséquences du point de vue de la lutte anti-infectieuse.

ETUDE BACTERIOLOGIQUE

Nos recherches bactériologiques ont porté, en particulier, sur 68 brûlés ayant été infectés ou contaminés par des germes de *nature streptococcique* à un moment *quelconque* de leur séjour dans le centre.

Naturellement, nous avons observé chez la majorité de ces sujets une flore microbienne associée, dont nous avons effectué l'étude.

Comme il était intéressant de connaître l'origine et la diffusion de ces infections streptococciques, nos prélèvements ont été effectués d'une part au niveau des brûlures, d'autre part au niveau du rhino-pharynx.

Dans un certain nombre de cas nous avons également effectué, en vue de la recherche des streptocoques et de leur flore associée, des prélèvements sanguins et plus accessoirement des urocultures. Dans deux cas, qui le nécessitaient, nous avons pratiqué des coprocultures.

Enfin, nos investigations bactériologiques ont également porté sur le personnel soignant du service, mais, dans ce cas, les prélèvements n'ont été effectués qu'au niveau du rhino-pharynx, à une période *précise*.

Les streptocoques étudiés furent déterminés quant à leur groupe, mais ils *ne furent pas typés*. Par contre, leurs caractères hémolytiques ont été vérifiés, ainsi que leur sensibilité aux antibiotiques.

En ce qui concerne les autres germes, nous avons effectué une détermination de l'espèce, ainsi qu'une détermination de la sensibilité aux antibiotiques.

Etant donné les différentes conditions de prélèvements, la nature des germes et les différents sujets infectés, il nous paraissait utile de préciser d'abord la technique des prélèvements et les méthodes de recherche des différents germes, avant d'aborder l'étude des résultats obtenus.

I. — Nature et technique des prélèvements

Les prélèvements sont à la base de la lutte anti-infectieuse et leur intérêt est multiple :

— Ils permettent tout d'abord de faire un bilan bactériologique des brûlés dès leur entrée dans le service.

— De surveiller l'évolution de la flore microbienne pendant toute la durée de l'hospitalisation.

— D'adapter un traitement local et général antibiotique, tant du point de vue préventif que curatif, en fonction des données de l'antibiogramme.

— De dépister les porteurs de germes et de préciser les caractères épidémiologiques de l'agent pathogène en cause.

— Et finalement, de suivre l'évolution des brûlures elles-mêmes et les résultats du traitement local et général.

A côté des prélèvements bactériologiques, effectués plus en fonction de l'évolution de l'infection que de façon systématique (hémoculture, uroculture), nous envisagerons surtout deux types de prélèvements qui doivent être effectués et répétés chez tout brûlé : à savoir, d'une part, le *prélèvement de pus* ou de sérosité, et d'autre part le *prélèvement de gorge*.

a) PRÉLÈVEMENT DE PUS OU DE SÉROSITÉ DE BRÛLURE.

C'est là l'examen bactériologique le plus courant au point d'être pratiquement quotidien ; il permet de suivre fidèlement l'apparition, l'évolution et les modifications de la flore microbienne des brûlures.

Son intérêt est non seulement de faire l'*inventaire* de la flore de surface, mais aussi de connaître en détail la flore de chaque brûlure, ce qui est très intéressant, lorsqu'il s'agit de greffer une brûlure.

Par exemple, nous pouvons déceler la présence d'un streptocoque hémolytique du groupe A au niveau d'une surface à greffer, ce qui entraîne soit la nécessité de reporter cette greffe à une date ultérieure, soit un traitement local antibiotique approprié.

Nous avons pu constater en particulier que ce germe jouait un rôle important dans le pronostic de la pose des greffes.

La technique du prélèvement est très simple, et ne nécessite aucune précaution particulière, mises à part les précautions habituelles destinées à éviter une contamination exogène du tampon.

Nous utilisons, pour effectuer ce prélèvement, un écouvillon coton monté sur fil stérile et contenu dans un tube stérile.

En ce qui concerne les germes particulièrement sensibles à la dessiccation, on a avantage à utiliser, surtout si le transport au laboratoire doit être un peu long, un écouvillon monté dans un double tube dont le tube extérieur contient un morceau d'éponge imprégnée d'eau distillée ; le tout étant stérilisé.

Par exemple, on peut adopter le système qui est préconisé pour le transport des prélèvements du rhino-pharynx en vue de la recherche d'*Hémophilus pertussis*.

b) PRÉLÈVEMENT DE GORGE.

L'intérêt de ces prélèvements est *indiscutable*, car il faut penser que la dissémination de germes tels que les streptocoques dans un centre peut se faire par des gouttelettes de Flügge. Or, nous avons constaté que les masques de gaze actuellement utilisés ne réalisent qu'une protection illusoire.

Ce prélèvement doit donc être effectué non seulement chez les brûlés, mais aussi chez les membres du *personnel* soignant.

Ce prélèvement est d'une technique simple ; il se fait avec un écouvillon monté d'un coton stérile. Il nécessite certaines précautions : en particulier, il faut éviter de souiller le tampon avec la salive ou la langue et prélever soigneusement au niveau des amygdales et du pharynx avec un abaisse-langue.

D'autre part, il est nécessaire d'interroger les sujets pour éviter un prélèvement immédiatement après un gargarisme antiseptique ou après un repas.

Les précautions de transport doivent être réalisées dans les mêmes conditions que dans le cas d'un prélèvement de pus ou de sérosité de brûlure.

On aura avantage également à doubler le prélèvement de gorge par un prélèvement nasal avec un écouvillon souple que l'on fait pénétrer jusqu'au niveau du cavum suivant la même technique que celle pratiquée dans la recherche d'*Hémophilus pertussis* (BERTOYE).

Ce prélèvement nasal peut non seulement déceler des streptocoques, mais, par exemple, conviendra pour déceler une flore staphylococcique abondante (staphylocoque doré pathogène).

c) PRÉLÈVEMENT SANGUIN : HÉMOCULTURE.

Il n'est pas nécessaire de rappeler l'importance de cet examen quant au pronostic des manifestations septicémiques. Il faut cependant lui accorder une importance plus particulière en ce qui concerne le brûlé.

En effet, le diagnostic de septicémie chez le brûlé est d'autant plus difficile à établir cliniquement que les symptômes de la septicémie surviennent au milieu des symptômes généraux dus aux brûlures elles-mêmes.

On risque donc, soit de méconnaître une septicémie, soit de penser que devant certains symptômes il s'agit d'une septicémie, alors qu'en réalité il peut s'agir de tout autre chose.

L'hémoculture est donc un examen *capital* qu'il faut entreprendre au moindre doute ; mais, là encore, il faut faire des réserves, les causes d'erreurs étant nombreuses.

On se heurte en effet à des difficultés d'ordre technique et à des difficultés d'interprétation.

Ces difficultés sont essentiellement de trois ordres :

— Tout d'abord, il faut effectuer le prélèvement sanguin à l'acmé du clocher thermique. C'est là un problème bien connu mais qui, chez le brûlé, s'avère plus difficile à résoudre. L'hémoculture nécessite chez le brûlé une technique rigoureuse et, en particulier, une *asepsie poussée*. Elle ne peut être pratiquée qu'à la demande, de jour comme de nuit.

— Par ailleurs, on se trouve le plus souvent en présence de brûlures étendues et profondes. Le brûlé est le plus souvent en état de collapsus veineux et les veines sont par ailleurs déjà très sollicitées (perfusions, dénudations, injections, etc...). Il faut donc pouvoir effectuer, le cas échéant, des ponctions artérielles (fémorales, sous-clavières ou carotidiennes) ; mais le repérage de ces dernières est souvent délicat, voire impossible, en raison des brûlures qui constituent une véritable carapace.

— Le problème de l'asepsie est aussi délicat à résoudre. Si l'asepsie du matériel et de l'opérateur est aisément réalisable, il n'en est pas de même de l'asepsie de la zone où l'on effectue le prélèvement. Cette zone est le plus souvent le siège d'une pullulation microbienne et l'asepsie est relative. D'où la possibilité d'une contamination des hémocultures, d'origine exogène, donnant lieu à des erreurs d'interprétation.

En ce qui concerne le prélèvement proprement dit, nous utilisons un matériel *rigoureusement stérile* (seringue montée dans un tube monté stérile). Le prélèvement est effectué avec des gants. La zone de prélèvement est désinfectée suivant une technique de désinfection chirurgicale : badigeonnage du lieu de prélèvement avec de l'alcool iodé en trois fois, avec chaque fois intervalle de quelques minutes.

Naturellement, étant donné l'apport exogène possible de germes, même pathogènes, il est nécessaire de répéter les hémocultures avant d'avoir une certitude quant à leur positivité.

d) UROCULTURE.

Nous avons effectué les urocultures en prélevant les urines de manière stérile.

L'uroculture nous semble intéressante, car elle permet de voir éventuellement si la présence, par exemple, de *Pseudomonas* ou de *Protéus*, flore *particulièrement anormale* pour l'urine, n'est pas à l'origine d'une contamination des brûlures.

e) COPROCULTURE.

Nous n'avons malheureusement pas effectué les coprocultures de façon systématique.

Les quelques coprocultures pratiquées dans deux cas particuliers ne nous permettent pas de déterminer la participation fécale à la contamination éventuelle des brûlures.

Il aurait été également intéressant de voir si les malades ne possédaient pas, soit du fait de leurs brûlures, soit du fait de leur traitement antibiotique, une flore déséquilibrée avec prédominance soit de *Protéus*, soit de *Pseudomonas*, éventuellement de staphylocoques dorés ou tout autre germe.

II. — Techniques d'isolement et d'étude des germes

1. TECHNIQUES D'ISOLEMENT DES GERMES.

En ce qui concerne les pus et sérosités de brûlures, ainsi que les prélèvements rhino-pharyngés, nous avons utilisé la même technique et les mêmes milieux d'isolement.

Nous ensemençons, en utilisant directement l'écouvillon :

— sur milieu de Pike (milieu à l'azide de sodium, cristal violet et sang de cheval) ;

— sur milieu solide au sang : gélose au sang contenant 5 % de sang de cheval ;

— sur milieu de Chapman pour la recherche des staphylocoques ;

— sur gélose lactosée au Bromothymol, pour la recherche de germes Gram négatif ;

— nous utilisons également dans quelques cas la gélose lactosée de Kristensen-Lester-Jurgens.

Ces milieux étant répartis en boîte de Pétri.

Nous ensemençons également dans des milieux liquides :

— eau peptonée ordinaire ;

— bouillon glucosé ;

— bouillon à l'azoture de sodium (Hajna-Perry) ;

— bouillon sous huile anaérobie au thioglycolate de sodium, ces deux derniers étant utilisés en vue de l'isolement de streptococcus faecalis et, éventuellement, pour le milieu au thioglycolate de sodium, des streptocoques pyogènes β hémolytiques.

Après ensemencement, l'écouvillon est utilisé pour réaliser un frottis sur lame en vue d'un examen direct, la coloration réalisée est une coloration de Gram, éventuellement une coloration au bleu de méthylène. Il est quelquefois plus intéressant de posséder deux écouvillons provenant du même prélèvement : l'un réservé à l'ensemencement, l'autre à l'examen direct.

Il est indispensable d'employer la technique d'isolement en boîtes de Pétri en vue de l'identification des colonies microbiennes, car nous nous trouvons toujours en présence de prélèvements pluri-microbiens.

De toute façon, nous pouvons saisir la plupart des germes, étant donné que tous se développent sur milieu au sang frais de cheval (staphylocoques, Protéus, Pseudomonas, etc...).

Après 24 heures de pousse à l'étuve à 37° C, les colonies microbiennes sont repérées et dans tous les cas, nous avons cherché particulièrement les colonies de streptocoques β hémolytiques.

Les germes ainsi isolés sont purifiés par un nouvel isolement sur milieux contenus en boîtes de Pétri, puis ils sont alors soumis à l'identification.

En ce qui concerne le cas particulier de l'uroculture, nous utilisons en plus de la gélose au sang classique et du milieu de Chapman pour la recherche des staphylocoques, des milieux lactosés (gélose lactosée au bromocrésol pourpre et la gélose lactosée de Kristensen-Lester-Jurgens).

L'hémoculture est pratiquée sur des milieux classiques de manière aérobie et anaérobie (milieux au thioglycolate de sodium).

2. TECHNIQUES D'IDENTIFICATION DES GERMES.

Nous utilisons les techniques classiques d'identification en ce qui concerne les germes Gram négatif et les staphylocoques.

Dans le cas particulier des streptocoques, y compris streptococcus faecalis (entérocoque), nous avons doublé l'identification biochimique d'une identification sérologique. C'est la technique de LANCEFIELD qui a été utilisée en vue du groupage.

Ces techniques sont décrites par SEDAILLAN, BERTOYE, MONNET et CARRAZ : « l'extraction des antigènes se fait par l'acide chlorhydrique, puis reprise par l'alcool (technique de LANCEFIELD) ou par la formamide (technique de FULLER). Cette dernière serait plus spécifique. La technique de LANCEFIELD conviendrait plus particulièrement aux streptocoques du groupe D. La méthode de MAXTED utilise l'action différentielle d'une culture de *streptomyces albus*, qui lyse spécifiquement les streptocoques des groupes A, C et G. Elle ne nécessite pas d'extraction des antigènes, mais ne peut être qu'une méthode de dépistage en raison de son imprécision en ce qui concerne les groupes A, C et G ».

Les sérums de groupe étaient les sérums de l'Institut Pasteur. Nous n'avons pas effectué de typage.

Par ailleurs, nous avons également étudié la résistance aux antibiotiques de tous les germes isolés.

La technique utilisée fut celle de l'antibiogramme en milieu solide (disques et milieux de l'Institut Pasteur).

Nous avons utilisé les antibiotiques suivants :

- Pénicilline
- Streptomycine
- Tétracycline
- Chloromycétine
- Erythromycine
- Novobiocine
- Néomycine
- Bacitracine
- Oléandomycine
- Polymyxine
- Colimycine
- Furadoïne.

III. — Résultats des recherches

1. LA FLORE DU BRÛLE.

Compte tenu des différents prélèvements de pus et de sérosité effectués sur les 68 brûlés contaminés par des streptocoques β hémolytiques, nous avons obtenu, en ce qui concerne les germes de la flore associée, les résultats suivants :

GERMES	Prélèvements de pus ou de sérosité			% de positifs
	Positifs	Négatifs	Total	
<i>Micrococcus pyogènes</i> , variété <i>Aureus</i> (staphylocoque doré)	59	9	68	86,7
<i>Streptococcus faecalis</i> (Entérocoque)	30	38	68	44
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (pyocyannique)	26	42	68	38,2
<i>Protéus</i>	13	55	68	19
<i>Escherichia</i>	20	48	68	29,4
<i>Klebsiella</i>	11	57	68	16,1
Autres germes	13	55	68	19

En ce qui concerne les streptocoques, sur les 68 brûlés on a identifié sérologiquement :

- 61 streptocoques hémolytiques du groupe A ;
- 5 streptocoques hémolytiques du groupe G ;
- 2 streptocoques hémolytiques du groupe C.

D'après ce tableau, nous constatons que la contamination des brûlures par des germes autres que les streptocoques β hémolytiques est *importante* chez ces 68 brûlés.

La contamination par les staphylocoques dorés est très fréquente, au point que l'on peut la considérer comme *inévitabile* (86,7 %).

La contamination par les germes Gram négatif, si elle est relativement moins fréquente, est *loin d'être négligeable* (au total 25 %).

Il s'agit surtout d'une contamination par *Pseudomonas*, *Protéus* et *Escherichia*.

Nous avons également constaté une contamination fréquente des brûlures par *Streptococcus faecalis* (44 %).

Ces chiffres concordent avec ceux donnés par d'autres auteurs :

- Staphylocoque doré : 80 % des brûlés d'après HAYNES, en 1959.
- *Pseudomonas* : 20 à 50 % des brûlés d'après LOWBURY.

Les prélèvements rhino-pharyngés effectués tant chez les brûlés que chez les membres du personnel soignant nous ont donné les résultats suivants :

1° Chez les brûlés : sur 30 prélèvements on a isolé :

- 12 streptocoques hémolytiques du groupe A ;
- 13 streptocoques viridans ;
- 4 streptocoques *faecalis* ;
- 8 staphylocoques dorés.

2° Au chapitre consacré à l'étude épidémiologique, nous avons vu que, sur 21 prélèvements effectués simultanément à une période précise, chez les membres du personnel on a isolé :

- 5 streptocoques hémolytiques du groupe A ;
- 1 streptocoque hémolytique du groupe G ;

- 1 streptocoque hémolytique non groupable ;
- 2 staphylocoques dorés ;
- 3 streptocoques viridans.

En ce qui concerne les urocultures, nous avons constaté qu'il s'agissait principalement d'une flore microbienne Gram négatif.

Sur les 18 urocultures pratiquées, nous avons isolé :

— Pseudomonas aëruginea	4
— Protéus	10
— Escherichia	6
— Streptococcus faecalis	8
— Autres germes	3

Enfin, les hémocultures pratiquées nous ont donné les résultats suivants : sur 6 brûlés ayant nécessité des hémocultures répétées :

- 4 fois les hémocultures sont restées stériles ;
- 1 fois l'hémoculture a confirmé une septicémie à streptocoque hémolytique du groupe A ;
- 1 fois l'hémoculture a révélé la présence d'un Protéus, mais dans une seule hémoculture.

2. LES VARIATIONS DE LA FLORE.

Nous évoquerons ici les principaux facteurs intervenant dans cette variation de la flore microbienne locale du brûlé.

a) En fonction de l'étendue des brûlures.

— La colonisation des brûlures est d'autant plus importante que la surface brûlée est elle-même *plus grande*, sauf en ce qui concerne les streptocoques et également, dans une certaine mesure, les staphylocoques.

En ce qui concerne Pseudomonas, sur les 26 brûlés contaminés par ce germe :

- 16 avaient des brûlures d'une superficie de plus de 20 % ;
- 4 avaient des brûlures d'une superficie de 10 à 20 % et 6 de moins de 10 %.

b) En fonction de la *profondeur* des brûlures.

Là encore, mis à part les streptocoques et aussi les staphylocoques, les germes surtout Gram négatif se voient le plus souvent dans les brûlures profondes. Toujours à propos de ces 26 cas de brûlés colonisés par *Pseudomonas* : dans 22 cas il s'agissait de brûlures soit du deuxième degré profond, soit du troisième degré, ou bien les deux à la fois.

En fait, il faut tenir compte du degré d'évolution des brûlures ; d'une manière générale :

— Les brûlures superficielles, au début, sont peu contaminées et il s'agit surtout d'une contamination par le staphylocoque doré ou les streptocoques.

Après huit jours d'évolution, la contamination des brûlures et l'infection locale sont quasi inexistantes.

— Les brûlures profondes :

- dans les premiers jours, l'infection locale est peu importante, il s'agit surtout de cocci ;

- au stade d'escarrification et de suintement, la contamination est importante et l'infection presque constante. Il s'agit surtout de germes Gram négatif (*Pseudomonas*, *Protéus*, *Escherichia*), qui trouvent à ce stade un milieu favorable à leur développement et qui prolifèrent sous l'escarre ;

- au stade de bourgeonnement, tout dépend de la qualité du bourgeon charnu : si ce dernier est de bon aloi, la présence d'un véritable tapis scléreux s'oppose à l'infection locale et la contamination sera peu importante et surtout par le fait de cocci.

Si, par contre, le bourgeon charnu est de mauvaise qualité (hypertrophique, grisâtre et suintant), l'infection locale est importante et s'oppose à la prise de greffes.

c) En fonction du *siège* des brûlures.

Ce facteur également joue un rôle non négligeable ; on le met en évidence grâce à des prélèvements effectués au niveau des diverses brûlures d'un même sujet.

Les germes Gram négatif sont ainsi retrouvés plus volontiers dans les régions particulièrement exposées à la contamination à partir

des orifices cutané-muqueux naturels (anus, urèthre) ; les brûlures du périnée, des membres inférieurs, des fesses et des lombes sont le plus souvent contaminées par ces germes.

Sur les 26 brûlés contaminés par *Pseudomonas*, 24 présentaient des brûlures de ce type, en tout ou en partie.

D'où l'importance des soins d'hygiène qu'il faut accorder aux brûlés : dérivation des urines par sonde évitant la contamination d'origine urinaire des brûlures.

3. ETUDE DE LA RESISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES DES GERMES ISOLÉS.

Dans un certain nombre de cas nous avons effectué des antibiogrammes en vue d'établir un traitement antibiotique adapté tant local que général, nous n'avons pas pu effectuer une étude de tous les antibiotiques actuels, car notre travail a porté sur une période de cinq années.

Nous avons consigné les données de ces antibiogrammes dans le tableau suivant (voir tableau ci-contre) :

De l'étude de ce tableau nous pouvons retenir que :

a) Les streptocoques pyogènes hémolytiques sont sensibles à la majorité des antibiotiques (pénicilline en particulier).

b) Les germes les plus résistants sont représentés par les germes Gram négatif : *Pseudomonas* et *Protéus* surtout.

c) L'étude comparative des pourcentages de sensibilité aux antibiotiques des streptocoques β hémolytiques et de l'ensemble des germes associés autres que les streptocoques nous montre :

— que la *néomycine* est l'antibiotique possédant le meilleur spectre antimicrobien vis-à-vis de la flore du brûlé ;

— que la *chloromycétine* est également un antibiotique de choix ;

— que la *furadoïne* est un excellent antibiotique permettant une lutte efficace contre l'infection urinaire chez le brûlé.

d) Enfin, la polymyxine et la colimycine sont le plus souvent actives sur les germes Gram négatif, sauf en ce qui concerne le *Protéus*.

GERMES	RAPPORT	PENICILLINE	STREPTOMYCINE	TETRACYCLINE	CHLOROMYCETINE	ERYTHROMYCINE	NOVOBIOCINE	NEOMYCINE	BACITRACINE	OLEANDOMYCINE	POLYMYXINE	COLIMYCINE	FURADOINE
STREPTOCOCCUS PYOGENES BHEMOLYTIQUE	Sensibles Etudiés	$\frac{36}{36}$	$\frac{27}{32}$	$\frac{34}{36}$	$\frac{33}{33}$	$\frac{36}{36}$	$\frac{31}{31}$	$\frac{0}{29}$	$\frac{33}{33}$	$\frac{30}{30}$	—	—	$\frac{33}{33}$
	% Sensibles	100	84	94	100	100	100	0	100	100	—	—	100
STREPTOCOCCUS FAECALIS (Entérocoque)	Sensibles Etudiés	$\frac{2}{14}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{8}{14}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{9}{14}$	$\frac{6}{14}$	$\frac{6}{9}$	—	—	$\frac{12}{13}$
	% Sensibles	14	14	14	57	38	36	64	43	66	—	—	92
MICROCOCCUS PYOGENES VARIETE AUREUS (staphylocoque doré)	Sensibles Etudiés	$\frac{7}{33}$	$\frac{8}{33}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{28}{31}$	$\frac{14}{32}$	$\frac{27}{29}$	$\frac{29}{31}$	$\frac{29}{32}$	$\frac{10}{22}$	—	—	$\frac{29}{30}$
	% Sensibles	21	24	28	90	44	90	93	90	45	—	—	96
PSEUDOMONAS AERUGINOSA (Pyocyanique)	Sensibles Etudiés	$\frac{0}{12}$	$\frac{3}{14}$	$\frac{0}{14}$	$\frac{0}{14}$	$\frac{0}{12}$	—	$\frac{7}{13}$	$\frac{0}{12}$	—	$\frac{11}{14}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{2}{12}$
	% Sensibles	0	21	0	0	0	—	54	0	—	78	83	17
PROTEUS	Sensibles Etudiés	$\frac{0}{8}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{0}{9}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{0}{8}$	—	$\frac{5}{9}$	$\frac{0}{8}$	—	$\frac{0}{9}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{9}$
	% Sensibles	0	22	0	62	0	—	55	0	—	0	20	11
ESCHERICHIA	Sensibles Etudiés	$\frac{0}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{4}$	—	$\frac{3}{5}$	$\frac{0}{2}$	—	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$
	% Sensibles	0	60	80	40	25	—	60	0	—	100	100	100
KLEBSIELLA	Sensibles Etudiés	$\frac{0}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{0}{5}$	—	$\frac{2}{5}$	$\frac{0}{5}$	—	$\frac{5}{5}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{5}$
	% Sensibles	0	40	0	60	0	—	40	0	—	100	100	60
% de sensibilité de l'ensemble des germes associés autres que les streptocoques bhemolytiques		58	30	20	51,5	18	—	61	22	—	—	—	79

Ces données de l'antibiogramme sont très intéressantes, car elles *confirment* les résultats obtenus du point de vue clinique par le traitement antibiotique approprié.

Elles ne diffèrent guère des données concernant les manifestations cliniques dues à ces germes dans des domaines autres que celui de l'infection des brûlés.

C'est ainsi que THIVOLET, dans une étude concernant les germes responsables d'endocardite infectieuse, constate que les streptocoques sont dans la majorité des cas sensibles à la pénicilline et que les germes Gram négatif (*Protéus*, *Pseudomonas* et *Escherichia*) sont sensibles principalement à la chloromycétine et à la polymyxine.

Il aurait été intéressant de pouvoir effectuer un antiseptogramme, étant donné la large utilisation des substances antiseptiques pour la désinfection du brûlé et de ce qui l'entoure.

Une thérapeutique antiseptique adaptée sur les données de l'antiseptogramme et doublée d'un traitement réalisé en fonction de l'antibiogramme, pourrait permettre une meilleure lutte anti-infectieuse.

IV. — Discussion

Bien que fragmentaire, cette étude bactériologique effectuée à propos de 68 brûlés contaminés par des streptocoques β hémolytiques nous montre :

1° L'importance de multiples prélèvements chez le brûlé, tant au niveau des brûlures qu'au niveau des sources possibles d'auto-contamination (rhino-pharynx, urines, fèces).

2° La nécessité de surveiller bactériologiquement le personnel soignant et tout ce qui entoure le brûlé.

Dans ces conditions, on arrive à limiter les risques de contamination. Lorsque cette dernière se manifeste, il est nécessaire d'étudier tous les germes, de les identifier et d'évaluer leur résistance aux antibiotiques et aux antiseptiques.

De cette façon on peut mettre en œuvre une thérapeutique locale et générale curative, et éventuellement préventive.

Il est nécessaire également d'effectuer soit d'une manière continue, soit d'une manière discontinue, une décontamination des locaux (thèse de Mlle BERNERD).

Toutes ces opérations bactériologiques nécessitent un *travail considérable* et des laboratoires *adaptés* à ces recherches.

Il est évident que la lutte anti-infectieuse est préalable à toute intervention fonctionnelle.

Ces études bactériologiques représentent évidemment une fraction importante des dépenses que nécessite un centre de traitement des brûlés.

Mais ce n'est *qu'à ce prix* que l'on peut réaliser une lutte efficace contre l'infection et réduire ainsi la durée et les frais d'hospitalisation.



LES MANIFESTATIONS CLINIQUES

Ces manifestations cliniques, qui sont de deux ordres, locales et générales, ont pour dénominateur commun la colonisation bactérienne des surfaces brûlées. L'infection locale conditionnant dans une large mesure les manifestations septicémiques.

Cependant, les manifestations cliniques dues à l'infection des surfaces brûlées sont bien souvent déroutantes et difficiles à apprécier.

Difficulté, devant l'association des germes, d'attribuer ces manifestations à un germe plus qu'à un autre ; ou bien même de rapporter l'hyperthermie observée à la colonisation des brûlures par des agents microbiens.

Malgré les prélèvements bactériologiques et les examens de laboratoire, il est souvent difficile de conclure.

Toutefois, l'expérience clinique acquise dans les différents centres de traitement de brûlés permet de rattacher à la présence du streptocoque β hémolytique plusieurs faits cliniques reconnus de tous :

- la température ;
- les manifestations septicémiques ;
- les rashes scarlatiniformes ;
- l'infection locale ;
- l'échec des greffes et la cicatrisation retardée.

I. — La température

Manifestation clinique la plus courante et la plus constante chez le brûlé, la température est en général accompagnée d'un cortège de signes généraux (tachycardie, modifications de la formule sanguine, dyspnée, etc...).

Si les manifestations septicémiques et septicopyohémiques s'accompagnent nécessairement d'une hyperthermie, la réciproque n'est pas absolue. C'est la raison pour laquelle il nous a semblé nécessaire de consacrer un paragraphe particulier à la température observée chez le brûlé.

L'origine de cette hyperthermie a fait l'objet de plusieurs théories appuyées sur de nombreux travaux expérimentaux.

Imaginée pour la première fois par AVDAKOKF (1876), la théorie *toxique* faisait intervenir la libération dans les liquides circulants de substances toxiques résultant de la désintégration des tissus lésés.

Reprise par de nombreux auteurs (FOX, CARTIANO, SALVIOLI), cette théorie fut appuyée par de nombreux travaux (PARASCANDOLO, VOGT).

CHRISTOPHE (1939) pense que « la température évolue avec de grandes variations, dépendant d'une part de l'intensité et de l'extension de la brûlure, et d'autre part de la résistance de l'individu. Chez le brûlé, la fièvre est continue ; elle est l'expression d'une décomposition des protéines par la chaleur. Elle est de nature toxique et dure autant que persiste la toxicité ».

Cette théorie est très discutée et d'autres travaux expérimentaux (VAN CANEGHEN, PRICE) tendent à prouver qu'elle n'est pas suffisamment fondée. D'autres théories sont proposées qui admettent toutes, en règle générale, comme postulat l'*intoxication* de l'organisme ; elles diffèrent les unes des autres quant à l'origine de cette intoxication.

Pour les uns, température et signes généraux seraient liés à la libération de toxines microbiennes (exo et endotoxines) à partir des foyers brûlés (ALDRICH, SIMONART, SCHIMMEL).

Pour d'autres, ce sont les troubles métaboliques qui sont à l'origine de certaines manifestations : l'ammoniémie toxique constatée chez le brûlé serait ainsi le résultat d'un trouble du métabolisme des protides d'origine hépatique (LABORIT, LORTHIOIR J.).

En dehors de toutes ces théories, l'infection chez le brûlé reste une des causes majeures de l'hyperthermie. Nous nous sommes efforcés de savoir dans quelle mesure l'apparition du streptocoque A hémolytique au niveau des brûlures était responsable de la température constatée.

Nous avons essentiellement remarqué :

— soit la survenue chez un malade jusque-là *apyrétique* d'une élévation thermique de 1 à 2° C coïncidant avec la découverte d'un streptocoque A hémolytique à l'occasion de prélèvements bactériologiques systématiques ;

— soit la survenue chez un malade subfébrile, voire même fébrile, d'un clocher thermique à 40-41° C, pendant 3 à 4 jours ; l'étude des prélèvements bactériologiques montrant la découverte, dans les jours précédant ce clocher, d'un streptocoque hémolytique. Ce fait étant objectivé ou non par la positivité d'une hémoculture pratiquée à l'acmé du clocher fébrile.

■ Environ 20 % des brûlés que nous avons étudiés présentaient ainsi une température *semblant être en rapport* avec la première apparition du streptocoque.

LOWBURY et ses collaborateurs constatent que, sur 112 malades ayant présenté un streptocoque A hémolytique à un moment quelconque de leur évolution, 25 présentaient une température *semblant être en rapport* avec le streptocoque hémolytique.

En dehors de ces cas où l'hyperthermie est attribuable à la contamination des brûlures par des streptocoques, il faut admettre que la température constatée semble avoir une autre cause.

Le plus souvent on se trouve en présence d'un malade dont la courbe de température oscille entre 37°5 et 38°5 ; courbe qui ne semble pas être influencée par l'apparition et surtout la disparition du streptocoque hémolytique. On peut alors presque parler de température « au long cours ».

La température peut avoir une autre origine :

— elle peut être le reflet d'un « *microbisme* » latent dû à une flore pathogène variée dont aucun élément ne semble prépondérant ; c'est d'ailleurs un peu cette hypothèse qui conduit, du point de vue thérapeutique, à l'institution d'un traitement antibiotique systématique et préventif ;

— elle peut également trouver son origine dans la théorie toxique ;

— enfin, elle peut être la conséquence d'une *mobilisation bactérienne* survenant à l'occasion de différentes manœuvres, changements de pansements, mise en place d'un cathéter, bains, excisions... (CREYSSSEL J., GATE A.).

II. — Les éruptions

Ce sont des manifestations cliniques rarement constatées : en général, il s'agit soit d'éruptions de type polymorphe, soit de rashes scarlatiniformes. En fait, les manifestations cutanées d'origine streptococcique, fréquentes jadis, sont aujourd'hui *rarissimes* et la classique scarlatine du brûlé ne se voit pour ainsi dire plus.

Sur les 68 brûlés ayant présenté à un moment quelconque des streptocoques au niveau de leurs brûlures, nous n'avons eu des éruptions que chez trois d'entre eux :

— Le premier cas est celui d'un enfant de 2 ans brûlé à 5 % du deuxième degré profond par du café bouillant.

On voit apparaître au 5^e jour d'hospitalisation, à l'occasion d'une poussée thermique à 40°8 C, un rash scarlatiniforme coïncidant avec la découverte le même jour d'un streptocoque A hémolytique dans un prélèvement cutané.

— Le second cas concerne une fillette de 3 ans, brûlée à 3 % également du deuxième degré profond par du bouillon.

Au 17^e jour d'hospitalisation, apparition d'un érythème cutané polymorphe avec température à 39°.

Au 20^e jour on trouvait un streptocoque A hémolytique au niveau des brûlures. On devait d'ailleurs constater l'échec des greffes pratiquées au 21^e jour d'hospitalisation.

— Enfin, dans le troisième cas, il s'agissait d'une fille de 14 ans brûlée à 60 % du deuxième et du troisième degré.

Au 37^e jour d'hospitalisation on constate un état infectieux septicémique avec température à 41°3 et, localement, une éruption de type érysipélateux au niveau des membres inférieurs.

Les hémocultures et les prélèvements cutanés montrent la présence d'un streptocoque A hémolytique et objectivent une septicémie due à ce germe.

LOWBURY, sur les 112 brûlés de sa statistique concernant les streptocoques pyogènes, observe dans deux cas des éruptions à type de rash scarlatiniforme. Dans un des cas, le streptocoque était découvert à l'entrée par un prélèvement de gorge ; dans l'autre, le streptocoque fut isolé au niveau de la brûlure après apparition de l'éruption.

Ces manifestations cutanées, attribuées à la présence du streptocoque A hémolytique, peuvent avoir une autre origine.

Il peut s'agir, en effet, soit d'une réaction cutanée d'origine anaphylactique survenant dans les suites d'une injection de sérum (antitétanique surtout), soit d'une réaction cutanée secondaire à une allergie médicamenteuse.

Dans de tels cas, l'éruption cutanée survient, soit dans les heures qui suivent l'injection de sérum, soit de façon plus tardive au 5° ou 6° jour qui suit cette injection (maladie sérique). Il en est de même dans le cas d'une allergie médicamenteuse.

Dans le premier cas cité précédemment il est difficile de conclure. L'éruption est survenue au cours d'une poussée thermique à 40°8 C coïncidant avec la découverte d'un streptocoque A hémolytique, mais, par ailleurs, devant un état fébrile à 39° C, cet enfant avait reçu un sirop d'hexacycline.

Cette éruption a-t-elle eu pour origine le streptocoque ou l'antibiotique ? Il ne semble pas ; d'autant plus que la recherche des anticorps antistreptococciques s'est avérée normale. L'hypothèse d'une réaction sérique à une injection de sérum antitétanique est à rejeter, car cet enfant, déjà vacciné, n'a pas reçu de sérum.

Dans les deux autres cas, il semble bien que le streptocoque ait été à l'origine de l'éruption cutanée apparue ; l'hypothèse d'une allergie médicamenteuse ou d'une réaction au sérum antitétanique étant hors de question.

En fait, il faut retenir la rareté actuelle des manifestations cutanées streptococciques chez le brûlé ; ceci étant dû au fait que le streptocoque est le plus souvent sensible aux antibiotiques.

III. — Les manifestations septicémiques

Les septicémies et les septicopyohémies constituent de nos jours la source *la plus importante* de mortalité chez les brûlés et particulièrement chez les sujets présentant des brûlures étendues et profondes.

Les différentes statistiques à ce sujet (ERB, LIEBERG, MONT-CRIEF, BIRKE) montrent que plus de 50 % des décès survenus par suite de brûlures sont dus à ces manifestations septicémiques.

— LIEBERG : sur 35 cas de morts par brûlures, 16 cas sont dus à des septicémies prouvées par l'hémoculture.

Selon cet auteur, 80 % de brûlés qui font une septicémie en meurent, malgré l'abondance et la spécificité des antibiotiques employés.

— MONSAINGEON : sur 330 brûlés, il y a 59 morts, dont la majorité est attribuée à la septicémie.

— ARTZ et TESCHAN : sur plus de 1.000 brûlés traités, 82 sont décédés dont la majorité au cours d'un tableau infectieux sévère (55 septicémies avec 46 décès).

Ces quelques statistiques permettent de conclure avec un rapport du Brooke Army Hospital (1953) : une moitié des morts est due à l'infection, un quart au choc traumatique et à ses répercussions, le restant à des causes variées.

L'importance statistique des morts par septicémie chez les brûlés n'est pas un fait nouveau ; cependant, depuis ces dernières années, ce problème a pris une importance plus grande pour plusieurs raisons.

La plus importante de ces raisons étant, sans nul doute, les progrès importants réalisés dans le domaine de la réanimation, du traitement du choc et de ses répercussions sur l'organisme.

Mais aussi, comme le disent MONSAINGEON et ses collaborateurs : « Assez longtemps nous avons été tentés d'invoquer, selon la nomenclature de WILSON, la « toxémie », et selon de nombreux pathologistes, « les syndromes neuro-végétatifs de REILLY ». Ceci nous a conduit dans quelques cas, et à une date déjà ancienne, à ne pas entreprendre ou à ne pas poursuivre une thérapeutique antibiotique générale de couverture pendant la phase secondaire précoce. Trois des quatre cas de nos morts septiques les plus précoces appartiennent à ce groupe ».

Augmentation *relative* des morts par septicémie en raison de la diminution des morts précoces par choc traumatique ; mais augmentation *réelle*, qui fait actuellement de l'infection l'obstacle le plus important du traitement des brûlés et surtout des grands brûlés.

La flore microbienne responsable de ces manifestations septicémiques est variée ; certains germes sont en effet plus fréquemment rencontrés que d'autres et, depuis l'apparition des antibiotiques, on constate une certaine « hiérarchie » des germes responsables de septicémie chez le brûlé.

Actuellement le staphylocoque doré, les bacilles Gram négatif (Pyocyanique, Protéus, Coliformes), ordinairement peu pathogènes, sont les germes le plus souvent retrouvés dans l'hémoculture :

- le staphylocoque doré : 40 % des hémocultures pures et 45 % des hémocultures mixtes ;
- les pyocyaniques : 20 % des hémocultures ;
- les protéus : 10 % des hémocultures.

Le staphylocoque doré tendant d'ailleurs peu à peu à céder la place au pyocyanique (COPE et PHILIPS).

Jadis, les streptocoques hémolytiques étaient la cause la plus fréquente de septicémie, mais l'apparition des antibiotiques, auxquels les streptocoques sont le plus souvent sensibles, est responsable de la rareté actuelle des septicémies à streptocoque β hémolytique.

Sur les 68 brûlés faisant l'objet de notre travail, les hémocultures pratiquées n'ont été positives que dans deux cas : dans l'un d'eux, il s'agissait d'un streptocoque A hémolytique à l'origine d'un état infectieux sévère, dans l'autre cas il s'agissait d'un protéus.

LOWBURY (1960) signale que depuis de nombreuses années il n'y a pas eu un cas de septicémie à streptocoque dans le service des brûlés du Birmingham Accident Hospital.

Du point de vue clinique, il s'agit soit de septicémie franche avec suppurations viscérales, soit de septicopyohémies correspondant au passage intermittent de germes dans la circulation générale.

Les symptômes sont ceux de tout état infectieux gravissime, mais leur survenue au milieu des manifestations cliniques dues aux brûlures sévères risque de les faire méconnaître.

C'est dire l'importance des examens complémentaires et des prélèvements bactériologiques (hémocultures répétées principalement).

Cependant la clinique conserve toute son importance, car : « dans l'ensemble, le diagnostic de septicémie a été cliniquement porté plusieurs jours avant qu'on obtienne des hémocultures démonstratives » (LIEDBERG).

Depuis la création du centre de l'Hôpital Edouard-Herriot, nous n'avons eu qu'un cas de septicémie à streptocoque A hémolytique objectivée par une hémoculture positive à l'acmé d'un clocher hautement fébrile.

Chez un autre brûlé présentant des streptocoques au niveau de ses brûlures, nous avons observé un tableau clinique de septicémie, mais les hémocultures pratiquées sont demeurées stériles.

OBSERVATION

— Michelle B., 14 ans, entrée dans le service le 25-10-1958.

Il s'agit de brûlures par flamme d'une étendue de 60 %, du deuxième degré profond et du troisième degré, siégeant au niveau de la figure, du dos, des membres et des fesses.

— Du 25-10-1958 au 25-11-1958 la température a oscillé entre 38° et 40° C. Les prélèvements bactériologiques effectués durant cette période montrent l'absence de streptocoque hémolytique.

— Le 25-11-1958, l'examen d'un lambeau d'autogreffes pratiquées le 21-11-1958 découvre un streptocoque hémolytique du groupe A.

Puis apparition d'un état infectieux sévère.

— Le 29-11-1958, température à 40°7 C.

— Le 30-11-1958, température à 41°3 C avec frissons et délire. (On pratique une hémoculture qui met en évidence la présence d'un streptocoque A hémolytique).

— Le 1-12-1958, température à 40°3 C.

Les prélèvements bactériologiques au niveau des brûlures montrent également la présence d'un streptocoque.

Localement existe une infection cutanée importante avec un œdème considérable. Par ailleurs, on assiste à une éruption prenant cliniquement une allure d'érysipèle au niveau des membres inférieurs.

Sous l'influence du traitement antibiotique massif, institué d'après les données de l'antibiogramme, on assiste à une amélioration clinique rapide.

Les hémocultures pratiquées le 5-12-1958 et le 9-12-1958 sont stériles et les prélèvements cutanés montrent la disparition du streptocoque au niveau des brûlures.

Des autogreffes, pratiquées les 6, 13 et 31-12-1958, accélèrent la guérison et la malade sort le 26-3-1959, après une longue période d'apyrexie de près de 3 mois.

Il faut donc retenir la rareté actuelle des septicémies à streptocoques comparativement à d'autres germes, et ceci à l'ère des antibiotiques.

Une réserve est à faire cependant, quel que soit d'ailleurs le germe responsable : il s'agit de la difficulté à établir le *diagnostic formel* de septicémie qui repose avant tout sur les données de l'hémoculture. Comme nous l'avons vu dans un chapitre antérieur, l'hémoculture, lorsqu'elle est négative, ne permet pas de rejeter à coup sûr le diagnostic de septicémie.

Il faut en effet pouvoir effectuer des hémocultures répétées, ce qui n'est pas toujours faisable chez ces sujets gravement brûlés et en état de collapsus veineux ; veines par ailleurs déjà très sollicitées antérieurement (dénudations et perfusions veineuses).

Il arrive donc que le diagnostic ne puisse pas être confirmé par l'hémoculture et il faut alors tenir compte des données de la clinique.

Nous avons eu ainsi une malade de 30 ans, brûlée à 50 % tout du troisième degré ou presque ; chez cette malade les poussées thermiques à 40°5 C, survenant sur un fond de température à 38-39° C, coïncidaient avec l'apparition ou la réapparition d'un streptocoque A hémolytique au niveau des brûlures.

Ces poussées de température correspondaient vraisemblablement au passage dans le sang de streptocoques, mais cette dissémination sanguine n'a pu être mise en évidence et les hémocultures sont restées négatives.

Les facteurs qui favorisent l'apparition des septicémies sont très nombreux et il semble que la septicémie soit le résultat d'un « concours de circonstances » favorables à son apparition.

L'infection locale est de toute évidence la source presque constante de septicémie et l'on pourrait presque dire qu'elle est une condition nécessaire et suffisante.

De nombreux facteurs vont faciliter son apparition et son développement :

a) L'étendue et la profondeur des brûlures sont des conditions complémentaires ; des brûlures peu étendues mais profondes sont très souvent infectées et peuvent être le point de départ d'une septicémie.

Par ailleurs, des brûlures étendues mais superficielles, guère susceptibles de s'infecter, seront rarement à l'origine d'une septicémie.

Les septicémies sont, en général, le fait de brûlures *étendues* avec des pertes épithéliales importantes et *profondes*.

b) L'évolution des lésions cutanées entre également en jeu.

Les septicémies auront surtout tendance à apparaître au moment où l'infection locale est maximum, c'est-à-dire au stade de l'escarification.

Les germes prolifèrent sous l'escarre et le suintement est abondant ; la survenue de la septicémie sera donc plus fréquente à la deuxième ou troisième semaine qui suit l'agression thermique (au treizième jour environ selon LIEBERG).

c) Les gestes chirurgicaux peuvent être à l'origine d'une septicémie.

Dans une statistique portant sur 330 brûlés, dont 59 morts, MONSAINGEON pense : « au moins dix fois l'excision a paru jouer un rôle dans le déroulement des accidents ayant abouti à la mort ».

Les dénudations veineuses au voisinage des brûlures, la mise en place de tubes de polytène pour réaliser des perfusions veineuses sont souvent à l'origine de complications locales et régionales à type de phlébites ou de périphlébites et lymphangites.

Bien souvent, de *simples gestes locaux* tels que le renouvellement d'un pansement, un bain, peuvent déterminer le passage de germes dans la circulation générale avec une réaction fébrile (CREYSSEL et GATE).

Les prélèvements sanguins à des fins chimiques ou bactériologiques, lorsqu'ils nécessitent des ponctions artérielles sous-clavières ou fémorales, peuvent être responsables en introduisant des germes directement dans le sang.

d) A côté de ces différents facteurs, qui sont souvent déterminants pour le déclenchement d'une septicémie, on peut invoquer des facteurs moins directement liés aux lésions cutanées.

Le *terrain* peut jouer un rôle important, notamment chez les tarés et les vieillards, qui sont exposés aux complications infectieuses de décubitus, sans parler des complications infectieuses du diabétique.

L'*hygiène* générale, et particulièrement la propreté de la peau, peut avoir une importance.

Le mécanisme de ces septicémies est essentiellement de deux ordres : « il faut supposer une insuffisance des moyens locaux et généraux de défense de l'organisme » (SCHIMMEL).

L'insuffisance de l'immunité locale permet aux germes de franchir la barrière des leucocytes et de pénétrer dans la circulation veineuse ; d'où la création de thrombi veineux septiques et la propagation de l'infection à la circulation générale.

L'insuffisance de l'immunité générale, si elle est une des causes, ne suffit pas à elle seule à expliquer le mécanisme des septicémies et reste encore à démontrer. Le taux des γ globulines, après une baisse précoce et courte, remonte à un taux normal et même supérieur. Il en est de même du taux de properdine (DELCOUX, LOWBURY, BENSON).

En résumé, les manifestations septicémiques sont actuellement la cause principale, sinon exclusive, de décès par suite de brûlures.

Les streptocoques β hémolytiques ne sont de nos jours que rarement la cause de septicémie.

Les staphylocoques et les germes Gram négatif (Protéus et surtout *Pyocyanique*) en sont actuellement la cause *la plus fréquente*.

Les septicémies sont le fait des brûlures profondes et étendues ; elles surviennent en général à la 2^e ou 3^e semaine, période d'escarification où l'infection locale est maximum.

Souvent déclenchée par des gestes thérapeutiques locaux (excisions, pansement), elle survient d'autant plus volontiers que le brûlé est en état de moindre résistance, en raison de l'insuffisance de l'immunité tant locale que générale.

IV. — Infection locale et échec des greffes

Une observation nous permet d'étudier l'allure locale des tissus de bourgeonnement contaminés par des streptocoques : il s'agissait d'une jeune fille brûlée à 60 % chez qui toutes les greffes avaient déjà réussi. Il restait à greffer un membre inférieur.

En même temps que l'hémoculture montrait une invasion septicémique à streptocoque hémolytique du groupe A, le prélèvement local était lui aussi positif et les greffes, posées avant ces manifestations, avaient échoué. C'est d'ailleurs à l'occasion de cet échec que les examens furent refaits.

Localement le membre était très œdémateux :

— Augmentation de volume du membre, mais aussi surélévation des cicatrices des prélèvements précédents. Ces cicatrices, très planes jusqu'à ce jour, étaient devenues papuleuses (2 à 3 millimètres de hauteur).

— Les bourgeons charnus étaient eux-mêmes gonflés, pâles et recouverts d'une fausse membrane épaisse et sanieuse. A première vue, l'observation de la plaie pouvait faire penser à un érysipèle.

Il est vraisemblable qu'en association à cette infection streptococcique, il s'est produit à ce moment-là une thrombose veineuse du membre inférieur droit.

Chez d'autres malades, on constate un *aspect hémorragique* des bourgeons (suintement hémorragique plus important à travers les pansements-greffes à l'hydrocortisone et au décollement de ces pansements).

Cet aspect hémorragique nous a conduit à pratiquer des prélèvements de sérosité de brûlures en vue de la recherche des streptocoques. Bien souvent les réponses du laboratoire ont confirmé cette impression clinique.

En ce qui concerne les autres germes :

1. Les streptocoques hémolytiques du groupe C et du groupe G n'ont donné lieu à aucune manifestation clinique apparente.

2. Pour les staphylocoques : l'aspect purulent, crémeux de la plaie est bien connu, mais ce qu'il paraît intéressant de signaler, c'est le liseré inflammatoire, érythémateux, qui entoure toute la périphérie de la brûlure au moment de l'invasion locale.

Cet aspect est fugace, *sensible* aux antiseptiques locaux et ne se reproduit plus par la suite, bien que la brûlure soit porteuse chronique de staphylocoques jusqu'à la couverture des plaies.

Il s'agit donc vraisemblablement d'une réaction de défense de la part de la peau saine à un moment où il n'y a encore aucune barrière fibreuse.

3. Le *Pseudomonas* ne semble pas donner un aspect particulier aux bourgeons charnus, ni influencer gravement la prise des greffes.

Il en est de même en ce qui concerne *Protéus* et *Klebsiella*.

4. Par contre, les streptocoques fécaux (*Entérocoques*) nous ont semblé également jouer un rôle dans l'échec de certaines greffes.

Il serait intéressant de faire une étude *systématique* du rôle de chaque germe dans la pathologie du bourgeon charnu.

En fait, il existe un ennemi *constant* des greffes : le streptocoque hémolytique du groupe A. Celui-ci n'est pas responsable des manifestations générales graves observées chez le brûlé, comme peuvent en provoquer les autres germes.

Mais il joue cependant un rôle particulièrement néfaste dans l'évolution générale de la brûlure, puisqu'il gêne le *seul* processus possible de guérison : la couverture des greffes.

Sur les 68 brûlés contaminés par des streptocoques β hémolytiques, 24 brûlés ont nécessité 49 poses d'autogreffes et 11 poses d'homogreffes.

Parmi ces 24 brûlés, un seul a été contaminé par des streptocoques du groupe G et a nécessité une seule pose d'autogreffes qui ont d'ailleurs bien pris.

Les 23 autres cas ont tous été contaminés par des streptocoques hémolytiques du groupe A :

— sur 48 poses d'autogreffes, il y a eu 15 échecs, soit 31 % ;

— sur 11 poses d'homogreffes, il y a eu 2 échecs, soit 11 %.

L'échec des greffes s'est accompagné chaque fois de la présence au niveau des brûlures de streptocoques hémolytiques du groupe A. Ces streptocoques étaient isolés soit dans les jours précédant la pose des greffes, soit dans les jours suivant immédiatement la pose de ces greffes.

La plupart du temps, l'examen bactériologique d'un lambeau de greffes a révélé la présence de streptocoques du groupe A.

En conclusion, les manifestations cliniques dues à la contamination des brûlures par des streptocoques sont surtout relatives au streptocoque hémolytique du groupe A. Ce dernier est principalement responsable de l'échec des greffes ; les manifestations septicémiques et les éruptions d'origine streptococcique sont actuellement rarissimes.

En ce qui concerne les examens complémentaires : la recherche et le dosage des anticorps antistreptococciques n'ont pas été effectués systématiquement.

Les quelques cas où cette recherche a été faite ne nous permettent pas de dire si la contamination des brûlures par des streptocoques s'accompagne d'une élévation du taux de ces anticorps.

Dans de nombreux cas nous avons effectué des électrophorèses répétées et nous avons pu constater :

— que la protidémie était sensiblement normale au début, pour baisser après le deuxième ou troisième jour.

— Cette hypoprotidémie se faisant surtout aux dépens de l'albuminémie.

— Les globulines β_1 et surtout β_2 sont très augmentées.

— Le taux des γ globulines, après une chute brutale dans les premiers jours, remonte rapidement à un taux normal et même supérieur.

Nous avons même constaté les faits suivants :

1. Dans plusieurs cas, les variations de la courbe d'élévation du taux des β_1 et β_2 globulines pouvaient se *superposer* aux variations de la courbe de température et même aux variations de la flore microbienne du brûlé.

2. Parallèlement à l'élévation maximum du taux des β_1 et β_2 globulines, nous avons constaté d'une part une élévation de la *température* et d'autre part l'apparition au niveau des brûlures d'un streptocoque hémolytique du groupe A.

Et inversement.

Il ne nous a pas été possible d'établir une relation de cause à effet et ces constatations demandent une confirmation.

« La surveillance électrophorétique est, à notre avis, le meilleur test de l'état du brûlé ; il nous renseigne fidèlement sur l'efficacité du traitement et nous démontre la guérison » (LAGROT, ANTOINE et CESAIRE).

Enfin, en ce qui concerne la numération formule sanguine, nous avons surtout constaté une hyperleucocytose à 20.000 environ avec lympho-monocytose.

LE TRAITEMENT

Nous n'avons pas voulu dans ce chapitre exposer une conduite thérapeutique du brûlé depuis le début de son hospitalisation jusqu'à sa sortie. Nous avons donc volontairement fait abstraction du traitement d'urgence du grand brûlé, pour ne nous intéresser qu'au seul problème de la lutte contre l'infection, et en particulier contre l'infection d'origine streptococcique.

La colonisation des brûlures par la flore microbienne est, nous l'avons vu, constante ; la destruction des téguments affaiblit les moyens de défense contre l'infection locale, et constitue un excellent milieu de culture pour les germes. Compte tenu de ces facteurs, la colonisation microbienne des brûlures constitue une porte ouverte à l'infection locale. Celle-ci conditionnant par ailleurs l'infection générale.

L'infection locale constitue en effet un sérieux obstacle à l'épithélialisation spontanée et également à la prise des greffes. La pullulation microbienne, en détruisant les îlots cutanés qui subsistaient, peut transformer une brûlure du deuxième degré profond en brûlure du troisième degré. C'est donc un élément important du pronostic local. Si l'on considère par ailleurs que les septicémies représentent 50 % et plus des décès des brûlés, on conçoit que la lutte contre l'infection soit l'aspect majeur du traitement des brûlés.

LE TRAITEMENT LOCAL

On ne peut aborder l'étude du traitement de l'infection locale sans tenir compte du *degré* de profondeur des brûlures ; bien que le développement microbien au niveau des téguments lésés soit pratiquement constant, les caractères de l'infection locale sont étroitement fonction du degré des lésions et de leur évolution.

a) En fonction du degré des lésions :

— S'il s'agit de brûlures superficielles respectant la couche de Malpighi, les moyens de défense naturels ne sont pas inhibés et la cicatrisation spontanée se fait rapidement. De telles lésions sont cependant susceptibles de s'infecter.

— Dans le cas de brûlures intermédiaires, la cicatrisation spontanée, à partir des îlots cutanés subsistants, est possible à condition que l'infection locale ne détruise pas ces derniers. C'est dire l'importance de l'infection quant au pronostic de ces brûlures qui sont particulièrement susceptibles de s'infecter.

— S'il s'agit de brûlures profondes, l'infection sera obligatoire en raison de la perte de la barrière épithéliale et de l'impossibilité d'obtenir une cicatrisation spontanée et rapide.

b) En fonction de l'évolution des lésions :

— Les premiers jours, l'infection est peu importante. La flore microbienne est essentiellement constituée de cocci (staphylocoques dorés principalement et streptocoques le cas échéant).

— Au stade de l'escarrification, on voit apparaître les germes gram négatif (protéus, pyocyanique, E. Coli) qui fourmillent sous l'escarre.

— Au stade de l'escarrification, on voit apparaître les germes Gram C'est la période où il semble que l'organisme oppose à nouveau une défense à l'invasion microbienne, par l'intermédiaire du tissu de granulation, qui constitue un véritable tapis scléreux.

En résumé, nous pouvons dire que :

— Pour les brûlures superficielles : les premiers jours, l'infection est peu importante et après 8 jours elle est rare.

— Pour les brûlures intermédiaires et profondes :

- Les premiers jours il y a peu d'infection.

- Au stade de nécrose et de suintement la suppuration est abondante.

- Au stade de granulation, l'infection locale tend à se limiter.

Si bactériologiquement l'infection des brûlures est constante, *cliniquement* elle n'est pas obligatoire et sa fréquence est essentiellement fonction du degré et de l'étendue des brûlures.

En ce qui concerne les streptocoques, il ne semble pas que la contamination locale par ce germe soit fonction de l'étendue, du degré et même de l'évolution des brûlures. De fait, les prélèvements bactériologiques nous ont montré que les streptocoques pouvaient apparaître à *n'importe quel stade* de l'évolution des brûlures. Par contre, l'infection due aux streptocoques se manifeste surtout dans le cas de brûlures profondes, en provoquant l'échec des greffes.

Le traitement local de l'infection est un problème difficile à résoudre en raison de la difficulté qu'il y a d'atteindre les germes se développant dans les tissus nécrosés. Difficulté aussi en raison de la résistance des germes aux antiseptiques et aux antibiotiques (staphylocoques et pyocyaniques surtout).

Nous étudierons successivement le traitement local primaire, qui a pour but d'éviter l'apparition de l'infection, et le traitement local secondaire, qui s'efforce de supprimer l'infection et de préparer le terrain à greffer.

I. — Le traitement local primaire

1. LA METHODE D'ALLEN ET KOCH OU DE PANSEMENTS OCCLUSIFS.

Les opinions des auteurs sont partagées à ce sujet. Après nettoyage soigneux non traumatisant des brûlures, on procède à la mise en place du pansement.

Ce dernier comprend trois éléments :

— Un élément de contact : biogaze ou tulle gras non adhérent à la plaie.

— Un élément de compression : compresses stériles, coton hydrophile.

— Un élément d'occlusion : coton cardé, bandes plâtrées.

L'élément de contact pouvant contenir des antiseptiques ou des antibiotiques locaux.

Ce pansement occlusif a pour but de diminuer l'œdème, l'exsudation plasmatique et de protéger la brûlure contre les risques de contamination microbienne d'origine exogène.

ALLEN et KOCH considèrent la brûlure comme une plaie aseptique qu'il est nécessaire de protéger contre la réinfection, d'où l'utilité de ce pansement.

Pour PREVOT : « La peau est un tissu fait pour vivre à l'air et s'accommode mal de la macération. Dans les brûlures du troisième degré, il ne semble pas qu'elle soit capable de limiter le processus infectieux. Quelles que soient les précautions prises, en effet, la suppuration va apparaître vers le cinquième jour. Le germe presque exclusif dans les cas traités est aussi un des plus dangereux et des plus résistants : le staphylocoque doré. En présence de ce germe, et d'autres éventuels, apportés par des contaminations accidentelles, le pansement compressif va malheureusement devenir extrêmement nocif. Humide, obscur, chaud, largement imprégné de liquides physiologiques, il va jouer le rôle d'un véritable milieu de culture où les microbes peuvent largement proliférer et exacerber leur virulence malgré l'apport local d'antibiotiques auxquels ils deviennent rapidement résistants ».

Les indications du pansement occlusif font également l'objet de discussions ; pour certains auteurs, les brûlures de l'enfant constituent une indication essentielle de ce type de traitement (LIPSCOMB).

Pour PREVOT : « Ce mode de thérapeutique locale, loin d'être idéal, nous apparaît comme un désastreux pis-aller ».

Chez l'enfant, la fréquence des brûlures périnéales et des membres inférieurs est à l'origine d'une contamination importante des pansements par les urines ou les fèces, les mouvements de l'enfant risquant par ailleurs de déplacer le pansement.

Enfin, et toujours selon PREVOT, le pansement occlusif contribue chez l'enfant à augmenter l'exhémie plasmatique en favorisant l'élévation de la température, donc la vasodilatation cutanée. Ainsi s'installerait un véritable cercle vicieux aboutissant à une perte liquidienne importante.

On pourrait prolonger indéfiniment la discussion entre les partisans et les détracteurs, les avantages et les inconvénients de cette méthode de traitement local. En fait, ce qui nous intéresse, c'est de savoir dans quelle mesure le pansement occlusif permet une prévention efficace de la contamination et de l'infection locale.

Vu sous cet angle, nous pensons que le traitement local par pansement occlusif n'est pas idéal et que, contre toute attente, il n'empêche pas la contamination des brûlures.

« Les pansements locaux n'arrêtent ni Protéus, ni Pyocyaniques, surtout s'ils sont imbibés par l'exsudat de la brûlure. Ces germes

mobiles traversent le pansement en milieu humide. De plus, les pansements maintenant l'humidité locale, favorisent le développement de ces germes » (SCHIMMEL).

Il en est de même en ce qui concerne les cocci et notamment les streptocoques hémolytiques. Donc, loin d'éviter les possibilités de réinfection des brûlures, le pansement occlusif apparaît comme un élément favorable au développement de la flore microbienne du brûlé.

L'utilisation de cette méthode nécessite donc une surveillance *rigoureuse* des brûlures, en particulier du point de vue bactériologique, et un renouvellement fréquent des pansements.

Comme PREVOT, nous pensons que le pansement occlusif n'est pas indiqué dans le traitement des brûlures de l'enfant, notamment dans le cas des brûlures de la face et du périnée.

Par contre, il semble que cette méthode soit une excellente indication du traitement des brûlés en dehors des centres spécialisés, ainsi que dans le transport des brûlés, surtout lorsque ce sont des poly-traumatisés. Le confort du pansement et l'utilisation de bandes plâtrées permettent une excellente immobilisation.

Une autre indication de cette méthode est la brûlure des extrémités et notamment les brûlures des mains. Le pansement occlusif « apporte au brûlé un indiscutable confort qui permet d'immobiliser la main en bonne position. Cette méthode doit être l'objet d'une surveillance rigoureuse, tout signe d'infection conduisant à renouveler le pansement ou même à le supprimer » (MOREL-FATIO et NICOLETIS).

2. LA METHODE D'EXPOSITION A L'AIR.

COPELAND, en 1887, fut un des précurseurs de cette méthode qui devait connaître la défaveur, surtout depuis l'apparition de la méthode de traitement des brûlures par tannage.

WALLACE, en 1949, devait réintroduire cette méthode et, avec BLOCKER et d'autres, le traitement par exposition à l'air allait connaître une extension importante. Ces deux auteurs en codifièrent les conditions de réalisation.

Contrairement à ce que pensent ALLEN et KOCH, WALLACE considère que toute brûlure est une plaie septique, qu'elle est ou sera donc fatalement infectée. Par conséquent, il est nécessaire de créer

dans la mesure du possible un milieu ambiant défavorable au développement et à la pullulation des germes. C'est là un des objectifs de la méthode d'exposition à l'air : « L'exposition à l'air moyennement chaud (20° C), quand elle est possible, par le dessèchement qu'elle entraîne, inhibe le développement bactérien, sauf en ce qui concerne les staphylocoques, plus robustes » (SCHIMMEL).

D'autres auteurs ne sont pas d'accord et pensent que la flore microbienne des brûlures est aussi importante, sinon plus, dans le traitement par exposition à l'air que dans le traitement par pansement occlusif (LOWBURY). La culture des croûtes montre le développement d'une « luxuriante flore microbienne constituée des mêmes organismes que ceux que l'on trouvait auparavant dans les pansements compressifs réalisés et renouvelés avec tous les soins d'asepsie désirables » (BLOCKER).

Ces auteurs reconnaissent cependant que le pyocyanique et les coliformes se retrouvent plus fréquemment dans les pansements compressifs (68 % contre 45 % dans la méthode d'exposition à l'air d'après LOWBURY).

En ce qui concerne les streptocoques et les staphylocoques, toujours d'après LOWBURY :

— Pour les streptocoques : exposition à l'air 21,6 % ; occlusion 13,9 %.

— Pour les staphylocoques : exposition à l'air 85 % ; occlusion 75 %.

Nous pensons que cette contamination plus importante des brûlures traitées par exposition est due à la plus grande facilité de contamination d'origine exogène ; et ceci, surtout en ce qui concerne les streptocoques hémolytiques. Si des mesures *rigoureuses d'asepsie et de prophylaxie* sont réalisées lors de la mise en œuvre du traitement par exposition, la contamination des brûlures par les cocci est alors moins fréquente.

Un tel résultat peut être obtenu par la réalisation d'un microclimat individuel (tente à air stérile de GATE et DELEUZE) et le traitement systématique des porteurs de germes rhino-pharyngés.

Par ailleurs, s'il est incontestable que la colonisation microbienne des brûlures est sensiblement identique dans chacune de ces méthodes, il n'en est pas moins vrai que la pullulation microbienne, qui condi-

tionne l'infection locale, est *bien moins* importante dans l'exposition à l'air. Et, avantage considérable, la surveillance quotidienne, aussi bien clinique que bactériologique, permet un contrôle rigoureux de la flore de surface et une surveillance facile des greffes.

En dépit de la flore de surface, l'évolution des lésions superficielles se fait spontanément vers la cicatrisation. L'infection locale, lorsqu'elle survient, n'est alors qu'une *complication* et non une évolution normale. Mais dans le cas de brûlures profondes, l'infection locale, qui est pratiquement inéluctable, entrave la cicatrisation des lésions du deuxième degré profond et constitue un obstacle à la prise des greffes. La méthode d'exposition à l'air, lorsqu'elle est réalisable, trouve ici son indication majeure. Elle est formellement indiquée dans les brûlures de la face et du périnée, car les risques de contamination sont particulièrement importants, à cause du voisinage des orifices cutanéomuqueux naturels (oro-rhino-pharynx, organes génitaux, région oculaire).

C'est ainsi que les brûlures de la face seront plus volontiers colonisées par les germes Gram positif (staphylocoques et surtout streptocoques) en provenance du rhino-pharynx ; les brûlures périnéales étant, elles, plus volontiers contaminées par la flore d'origine fécale et urinaire.

Pour beaucoup d'auteurs, le pansement occlusif est le seul valable dans le cas des brûlures de l'enfant ; celui-ci, en effet, gratte les croûtes et infecte les brûlures et ceci, joint aux difficultés de réaliser, du point de vue pratique, l'exposition à l'air, explique le peu d'enthousiasme à utiliser cette méthode chez l'enfant.

D'autres, dont PREVOT, pensent que le traitement par exposition à l'air est une indication excellente des brûlures de l'enfant.

« Avec un peu d'initiative on peut, à l'aide d'attelles, de planchettes garnies, de matelas percés, d'arceaux, etc., isoler n'importe quelle partie du corps de tout contact » (GUILLEMINET et GATE). Ces auteurs publient une statistique portant sur 87 cas de brûlures d'enfants de moins de quatre ans, d'une superficie variant de 5 à 20 %. Tous ces enfants furent traités par exposition et il n'y eut ni complication infectieuse grave, ni décès : « La méthode de l'exposition à l'air nous a donné toute satisfaction : simple, confortable, elle facilite la lutte contre l'infection et permet une surveillance constante des plaies ».

PREVOT, s'appuyant sur une statistique de 135 enfants brûlés, en arrive aux mêmes conclusions et considère le traitement par exposition à l'air comme étant le seul valable chez l'enfant.

Mais il ne faut pas non plus perdre de vue que cette méthode est réservée aux seuls centres spécialisés en raison des réalisations techniques qu'elle nécessite.

Pour éviter les risques de contamination, plusieurs conditions doivent être recherchées :

— La réalisation d'une atmosphère oligo-septique dans tout le centre, mieux encore, une atmosphère aseptique *individuelle* au sein d'un tel centre. Ce qui implique la possibilité de réaliser des conditions idéales de température, de pression et d'hygrométrie.

— La possibilité d'*isoler chaque brûlé* de façon à limiter la contamination d'origine exogène (infection croisée des auteurs anglo-saxons).

— Enfin, et surtout, la présence d'un personnel soignant spécialisé.

Si ces conditions sont réalisées et si, par ailleurs, il n'y a pas d'abus quant à l'indication du traitement par exposition à l'air, cette méthode constitue une méthode de choix dans le traitement des brûlures.

Elle permet, en limitant l'infection locale, la cicatrisation rapide des brûlures soit spontanément, soit par greffes.

La durée d'hospitalisation est alors un des meilleurs critères permettant de juger l'efficacité de cette méthode. « Le traitement ne dépasse pas 20 jours pour les brûlures du deuxième degré pur exposées à l'air. Par contre, il s'étend jusqu'à 28 jours si des pansements sont appliqués. Pour le 2^e-3^e degré, l'exposition à l'air correspond à une durée maximum de 45 jours, alors que la méthode fermée entraîne une hospitalisation moyenne de près de 60 jours. Enfin, pour le troisième degré, la méthode ouverte ne dépasse pas 75 jours, alors que les traitements fermés ont une durée qui s'étend jusqu'à 100 jours » (PREVOT).

3. LES PANSEMENTS MEDICAMENTEUX.

On peut dire que l'utilisation des pansements médicamenteux ne constitue pas une méthode de traitement des brûlures.

Nous pensons que le pansement médicamenteux établit en quelque sorte la liaison entre deux méthodes opposées et qu'il constitue un complément indispensable à l'une et à l'autre.

Son utilisation dépend, en effet, de l'état des lésions locales et il est solidaire de l'évolution de ces dernières. Son choix est fonction de l'infection locale, il est tributaire de la flore microbienne de surface et des données de l'antibiogramme. Il est également fonction du degré, de l'étendue et de l'aspect clinique des brûlures.

En regard des deux méthodes fondamentales de traitement qui obéissent à des objectifs et des règles rigoureux, le pansement médicamenteux représente l'élément de *souplesse* indispensable à chacune de ces méthodes. Il tient compte du fait que chaque brûlé est un cas particulier, et il permet d'adapter l'une ou l'autre de ces méthodes à chaque cas.

En amenant au contact des téguments lésés des substances médicamenteuses, il a pour but de prévenir, de lutter contre l'infection locale en agissant sur la flore de surface, et de favoriser la cicatrisation spontanée des lésions. Et notamment, d'aider autant que faire se peut l'épithélialisation des brûlures du deuxième degré profond, en évitant la destruction des îlots cutanés qui persistent par l'infection locale.

Le pansement médicamenteux est utilisé aussi bien dans le traitement local primaire que secondaire.

Dans le premier cas son but est, nous l'avons vu, de prévenir l'infection locale et d'aider la cicatrisation. Dans le second cas il a pour but la préparation du terrain à greffer.

Son utilisation tout au long de l'évolution explique que les substances médicamenteuses utilisées aient été et soient encore extrêmement nombreuses. On peut essentiellement distinguer :

- les antiseptiques ;
- les antibiotiques ;
- les substances aidant à la séparation de l'escarre (débridement enzymatique des auteurs anglo-saxons) ;
- la cortisone locale ;
- les substances cicatrisantes.

Lorsqu'un brûlé est amené dans le service, le traitement local est subordonné au traitement du choc.

S'il s'agit d'un brûlé présentant des lésions superficielles et peu étendues, ou s'il s'agit d'un brûlé non choqué, on procède à un nettoyage doux des téguments lésés. Ce nettoyage est réalisé par une balnéation. L'eau du bain est additionnée d'un liquide antiseptique : nous utilisons à cet égard une solution de Dakin à 1 %₀₀ (de nombreux prélèvements d'eau nous ont montré la parfaite asepsie du bain ainsi réalisée).

Un nettoyage est effectué avec un savon liquide aseptique, légèrement acide (Dermacide). Le brûlé est ensuite séché avec un séchoir à cheveux, puis transporté dans son lit et exposé à l'air.

S'il s'agit d'un brûlé grave et choqué, ce nettoyage ne sera réalisé qu'après les opérations de déchoquage. Un tel brûlé est placé sous tente individuelle. Le bain immédiat est proscrit ; le nettoyage peut même être reporté les jours suivants, zone après zone, sans bain véritable.

Parallèlement, on effectue un bilan bactériologique systématique dès l'arrivée du brûlé et avant tout traitement anti-infectieux local ou général. Il s'agit surtout de prélèvements de sérosité de brûlures, de prélèvements rhino-pharyngés et d'examen cyto-bactériologique des urines.

Une fois le brûlé déchoqué et exposé à l'air sous tente individuelle, le traitement local est institué en fonction de l'aspect clinique des brûlures et des résultats des divers prélèvements.

Devant des brûlures peu importantes et superficielles on peut se contenter de l'exposition à l'air : les phlyctènes ne sont ouvertes que si leur aspect clinique est douteux.

Dans le cas de brûlures étendues et profondes ou de brûlures infectées, il faut utiliser les antibiotiques et les antiseptiques locaux, soit de manière systématique, soit en fonction des données de l'antibiogramme. Les brûlures profondes sont en effet constamment infectées et l'utilisation des antibiotiques par voie locale a pour but de prévenir la pullulation microbienne ou l'infection locale.

La pénicilline fut un des premiers antibiotiques utilisés et notamment par l'école de Birmingham (COLEBROOK et ses collaborateurs, LOWBURY). L'utilisation de la pénicilline-crème a permis à ces auteurs d'éliminer peu à peu les streptocoques de la flore du brûlé (6,7 % avec traitement par pénicilline-crème contre 23 % avec traitement par tulle gras).

Plus récemment CASON et LOWBURY ont préconisé l'utilisation d'une association d'antibiotiques (néomycine, chlorhexidine et polymyxine) : cette association agit remarquablement sur les staphylocoques, les streptocoques et les pyocyaniques. Selon ces auteurs, 45 % des brûlures traitées par cette méthode ont des prélèvements bactériologiques stériles après 14 jours de traitement.

Nous n'avons, pour notre part, pas l'expérience de cette association d'antibiotiques. Nous instituons un traitement antibiotique local *préventif* de façon à éviter le développement des germes Gram positif qui constituent l'essentiel de la flore du brûlé dans les premiers jours de l'évolution. Pour cela nous utilisons soit la pénicilline en poudre (précédée d'une onction de gelée de Tronothane, si cette application est trop douloureuse), soit la néomycine-crème à 3,5 % à l'aide de laquelle on réalise un véritable embaumement des brûlures.

Lorsqu'il s'agit de brûlures infectées dès l'arrivée, le traitement local est institué en fonction des données de l'antibiogramme.

II. — Le traitement local secondaire

Sous l'influence de l'exposition à l'air, il se forme, en général dès le quatrième ou cinquième jour, une croûte au niveau des brûlures superficielles. Au niveau des brûlures profondes l'escarre commence à se délimiter vers le dixième jour. D'une manière générale on n'attend pas l'élimination spontanée de l'escarre en raison de l'infection locale qui est constante à cette période et qui est un facteur probablement naturel de cette élimination.

Il faut donc aider la séparation de l'escarre qui découvre un terrain bourgeonnant ; la cicatrisation spontanée s'effectue au niveau des lésions superficielles et les brûlures profondes s'individualisent. Cette surface bourgeonnante, qui correspond à la perte de substance cutanée, doit alors être préparée par des moyens médicamenteux afin de permettre la pose et la prise des greffes.

1. LA SEPARATION DE L'ESCARRE.

La période d'escarrification correspond à un stade d'infection locale maximum.

La pullulation microbienne est considérable sous l'escarre ; cette infection locale représente un danger important tant du point de vue

local que général. Il s'agit surtout de germes Gram négatif (pyocyanique, protéus, etc...).

Localement, si l'infection favorise la chute de l'escarre par l'intermédiaire d'un phénomène de protéolyse, elle détruit également les îlots cutanés qui subsistaient.

Il est donc nécessaire d'activer la chute de l'escarre de façon à limiter et à prévenir dans la mesure du possible l'infection locale.

L'élimination de l'escarre peut être réalisée de plusieurs façons, qui sont d'ailleurs le plus souvent associées.

Un premier moyen est représenté par la balnéation répétée avec nettoyage à la compresse imbibée d'un savon liquide aseptique. Nous utilisons à cet égard le savon liquide Dermacide, dont le pH légèrement acide permet de compenser en partie la perte de l'acidité naturelle de la peau. Le pH acide de la peau représente en effet un moyen de défense contre le développement des germes cutanés.

A cette période d'anaérobiose relative au niveau des brûlures et correspondant au stade de suintement et de nécrolyse, le pH local se situe entre 7 et 7,4 ; dans les plaies très étendues il est même voisin de 8. « Si bien que, dès le quatrième ou cinquième jour, en moyenne, la flore d'infection locale va se composer de germes à tendance anaérobie et alcalinophile » (MOUNEY).

Le pH optimum de culture du colibacille est ainsi de 7,1 et celui du pyocyanique de 7,9. D'où l'intérêt d'utiliser un savon liquide légèrement acide. Parallèlement à cette acidification, on peut utiliser des moyens « humides » et notamment des pulvérisations locales d'eau oxygénée ou de sérum physiologique.

On peut également favoriser la chute de l'escarre par des moyens biochimiques.

Les substances utilisées sont nombreuses et parmi les plus courantes nous citerons : la trypsine cristallisée, seule ou associée à d'autres produits ; la païkinase, que nous utilisons plus volontiers, ou des acides tels l'acide pyruvique ou l'acide malique. Nous n'utilisons cette méthode qu'avec réserve en raison de la douleur qu'elle peut engendrer et aussi du fait que le but est parfois dépassé.

Enfin, la séparation de l'escarre peut être réalisée par voie chirurgicale et ceci, surtout lorsque la menace de l'infection se fait pressante et que les moyens humides ne permettent pas une élimination assez rapide.

En fait, on utilise le plus souvent ces moyens en association. On peut, par exemple, faire une application locale de païkinase ou de trypsine suivie le lendemain d'un bain à l'occasion duquel on procède à un parage chirurgical sous anesthésie générale légère.

La détersion des plaies étant réalisée, il devient nécessaire de favoriser la cicatrisation spontanée et de préparer le terrain en vue de poser les greffes.

2. LA PREPARATION DU TERRAIN A GREFFER.

Le stade de granulation correspond à un stade de défense maximum et la flore locale tend à se limiter.

C'est le stade du bourgeon charnu, qui doit être de bon aloi pour que les greffes puissent être réalisées. Le tissu de granulation apte à la greffe a un aspect rouge, granité, régulièrement plat ; sa flore est pauvre et surtout constituée de cocci.

Mais à l'opposé, le tissu de granulation peut être pâle, suintant et œdédié. Ce bourgeon infecté représente un terrain impropre à la greffe et nécessite une préparation minutieuse. Le traitement local a pour but, d'une part de limiter cette infection et d'autre part d'abraser les bourgeons exubérants.

On utilise essentiellement les antiseptiques locaux et le pansement greffe à l'hydrocortisone-antibiotique.

L'antiseptique que nous utilisons de façon courante est l'Hexomédine, qui est parfaitement tolérée et dont les propriétés bactériostatiques et bactéricides permettent d'obtenir un sous-sol propre ; nous réalisons un pansement dont le support est constitué par une compresse simple que l'on humidifie périodiquement avec une solution d'Hexomédine au 1 %.

L'Hexomédine pouvant être alternée ou remplacée, en cas de résistance des germes, avec ou par d'autres antiseptiques (biocidan liquide, biocidan à l'hydrocortisone, cutisan).

Le pansement greffe à l'hydrocortisone (VILAIN)) constitue un élément important du traitement des brûlures ; son but est essentiellement la préparation du terrain à greffer. Pour cela, deux objectifs sont à atteindre : l'aplatissement des bourgeons charnus exubérants et la limitation de l'infection locale. L'échec des greffes étant principalement dû à la présence du streptocoque A hémolytique et aussi

du pyocyanique ; les autres germes n'empêchent pas, en général, la prise des greffes ; à moins qu'il n'y ait une suppuration importante favorisant le décollement des greffes.

Le pansement greffe répond au double but que l'on cherche ainsi à atteindre.

Ce pansement est réalisé par l'association, d'une part d'hydrocortisone et d'un antiseptique (type biocidan) et, d'autre part, d'un antibiotique dont le choix se fait en fonction des prélèvements bactériologiques et de l'antibiogramme.

La réalisation d'un tel pansement est simple : le support des substances médicamenteuses, amenées au contact des brûlures, est constitué par une simple compresse stérile.

On peut utiliser une préparation commerciale, la biogaze à l'hydrocortisone-néomycine aux concentrations suivantes :

- Acétate d'hydrocortisone 1 % ;
- Sulfate de néomycine 0,5 %.

Il ne s'agit plus alors d'un pansement sec, mais d'un pansement semi-gras. L'inconvénient est que, dans cette préparation, le choix de l'antibiotique n'est pas possible.

Cependant, il faut considérer que, mis à part les streptocoques, la néomycine, en raison de son très large spectre anti-microbien et aussi en raison de sa tolérance locale excellente, représente *un antibiotique de choix* lorsque la flore de surface est abondante et variée. Sauf cas particuliers, il est en effet bien difficile de savoir si, au sein d'une flore variée, tel germe est plus prépondérant que tel autre.

En dehors du streptocoque A hémolytique et aussi parfois du pyocyanique, la néomycine est en général active sur les autres germes. Produit stable, permettant d'obtenir de fortes concentrations locales, la néomycine est donc particulièrement indiquée dans la préparation du terrain à greffer.

Néanmoins, l'apparition de streptocoques hémolytiques du groupe A, ou d'une suppuration à pyocyanique abondante, nécessite l'emploi d'un antibiotique approprié.

C'est pourquoi, à côté de la biogaze à l'hydrocortisone-néomycine, on réalise des pansements greffes en utilisant :

- d'une part une suspension diluée d'hydrocortisone ;

— d'autre part un antibiotique local dont le choix est guidé par l'antibiogramme : par exemple, une poudre de pénicilline dissoute dans du sérum physiologique lorsqu'il s'agit de streptocoques.

Le pansement greffe est humidifié chaque jour avec ces solutions médicamenteuses.

Au fur et à mesure que la cicatrisation s'effectue, le pansement se décolle spontanément et la partie décollée est enlevée régulièrement. En dehors du pansement-greffe à l'hydrocortisone antibiotique, on peut réaliser sur ce modèle divers types de pansements tels :

— le pansement-greffe au Zymofrène ou à l'Iniprol, en cas d'œdème important (brûlures du visage en particulier) ;

— le pansement-greffe à l'Hexomédine pour prévenir et combattre l'infection locale ;

— le pansement-greffe sérum + trypsine pour aider l'élimination de l'escarre.

Le pansement-greffe à l'hydrocortisone-antibiotique permet d'obtenir assez rapidement un sous-sol apte à la greffe.

Sous son action, le tissu de granulation s'aplanit et, si une stérilisation complète de la plaie n'est pas obtenue, la virulence des germes est malgré tout suffisamment atténuée pour que l'infection ne soit pas un obstacle à la prise des greffes.

« Néomycine et cortisone donnent une préparation rapide ; la néomycine seule parvient moins rapidement au même résultat, et l'onguent seul n'a aucun résultat » (MEESE et ses collaborateurs).

En fait le pansement-greffe n'est pas limité à la seule préparation du terrain à greffer.

Il permet notamment de limiter les conséquences de l'échec des greffes en accélérant la cicatrisation.

Il peut également être utilisé en association avec les auto-greffes et remplacer ainsi les homo-greffes (technique de Mowlen-Jackson d'homo-greffes alternées avec des auto-greffes).

Enfin, le pansement-greffe permet dans certains cas, à lui seul, la guérison en permettant la cicatrisation des brûlures superficielles ou du deuxième degré profond peu étendues.

3. LES GREFFES.

Sans chercher à nous étendre sur un sujet qui a fait l'objet d'une littérature imposante, il faut insister sur le fait que le meilleur moyen de couper court à l'infection locale est de réussir à greffer les brûlures. Dans un grand nombre de cas l'échec des greffes est dû à la présence des streptocoques. Il faut, dans ce cas, recommencer à préparer le terrain par les bains, antiseptiques et antibiotiques locaux.

Chaque séance de greffes est précédée d'un bain à l'occasion duquel on procède à la désinfection des brûlures par l'Hexomédine. Les greffes, doublées d'un tulle gras que l'on retire au troisième jour, sont ensuite exposées à l'air ou bien recouvertes d'un pansement-greffe à l'hydrocortisone qui assure une bonne stabilisation et parfois une cicatrisation des zones restantes non recouvertes.

A côté du traitement classique des brûlures par greffes retardées, il y a la méthode d'excision-greffe primaire ou précoce qui a pour but d'éviter l'infection locale en faisant une excision immédiate suivie de greffes cutanées dans le même temps.

Cette méthode, qui a fait de nombreux adeptes (COPE, LANGHOR, VILAIN, SNEEP et surtout l'école de Birmingham), n'a pas encore rallié tous les auteurs en raison des difficultés que représente le traitement du choc relatif à cette intervention. Aussi, les indications de cette méthode semblent actuellement limitées :

— d'une part à des brûlures profondes peu étendues chez des sujets non choqués ;

— d'autre part et à l'opposé, à des brûlures étendues et profondes (l'excision-greffe immédiate semble apporter seule une possibilité de survie).

En résumé, il faut insister sur l'importance du traitement local anti-infectieux. L'infection joue un rôle déterminant dans l'évolution des brûlures et par conséquent elle met en jeu le pronostic tant local que général. Peu importante dans les brûlures superficielles, c'est surtout dans le cas de brûlures profondes que l'infection joue ce rôle en favorisant l'invasion microbienne générale et l'échec des greffes.

Nous pensons que le traitement par *exposition à l'air sous tente individuelle* est un des meilleurs moyens de lutter contre cette infection locale. Suivant les germes qui constituent la flore des brûlures et en fonction de l'antibiogramme, l'usage des antiseptiques et des anti-

biotiques locaux permet de contrôler et de limiter dans une certaine mesure cette flore microbienne.

L'utilisation du pansement-greffe à l'hydrocortisone antibiotique en association avec la détersion des plaies par les bains constitue un moyen excellent en vue de préparer le terrain à greffer.

L'étude d'une observation de brûlé nous permettra de mieux suivre l'évolution des lésions sous l'influence du traitement local.

OBSERVATION

N... Alain, 7 ans, date de la brûlure : le 1-11-61.

Il s'agit d'un enfant brûlé à 40 % : 30 % du troisième degré, 10 % du deuxième degré superficiel et profond.

Siège des brûlures : face, mains et membres inférieurs.

Le brûlé est placé sous tente individuelle et exposé à l'air.

1) Le 3-11-61 une nouvelle estimation des brûlures est faite :

- brûlures profondes au niveau des membres inférieurs, du dos, des mains et de la face pariétale gauche du crâne : soit 30 % environ ;
 - brûlures intermédiaires au niveau de la joue gauche et à la racine des cuisses ;
 - brûlures superficielles ailleurs ;
- soit au total une superficie de 40 % environ.

L'œdème est très important (face surtout).

2) Dès l'arrivée du brûlé on réalise :

- un véritable embaumement des brûlures de la face et des mains par une crème à la néomycine ;
 - des pansements à l'Hexomédine aux membres inférieurs ;
- et ceci du 1-11-61 au 13-11-61.

Durant cette période :

- la température oscille entre 38° et 40° C ;
- la flore microbienne est essentiellement constituée de germes Gram négatif (*Klebsiella*, *Pyocyanique* et *Entérocoque*).

Les 14, 15 et 16 on effectue des pansements antiseptiques au Cutisan : la température tombe et le pyocyanique disparaît des prélèvements sans que l'on puisse établir de relations évidentes entre les deux faits.

Le 17 on procède à la mise en place d'un pansement greffe à l'hydrocortisone sur les membres inférieurs et le crâne, précédé par un bain et un décapage sous anesthésie générale légère.

3) Le 20-11-61 on découvre un staphylocoque doré au niveau des brûlures, dont l'apparition coïncide avec une lymphangite du membre inférieur gauche, après mise en place d'un tube de polytène.

La température remonte légèrement.

— le 24-11-61 : auto-greffes au niveau des mains et du crâne après bain et décapage ;

— le 30-11-61 : excellente prise des greffes.

Les prélèvements bactériologiques montrent toujours la présence de staphylocoques dorés et la réapparition du pyocyanique.

Le 1-12-61 et le 15-12-61 : autogreffes, après préparation par Hexomédine et pansement-greffe à l'hydrocortisone, au niveau du crâne et des membres inférieurs. Excellente prise des greffes.

Les prélèvements montrent une flore inchangée ; la température remonte et oscille entre 38° et 40° C.

4) Le 29-12-61 : après préparation par antiseptiques locaux et bains :

— autogreffes au niveau des membres inférieurs ;

— le 1-1-62 on découvre au niveau des brûlures un streptocoque A hémolytique ;

— le 3-1-62 : échec des autogreffes pratiquées le 29-12-61.

La température est sub-fébrile (38° C).

5) La persistance du streptocoque au niveau des brûlures repousse l'indication des greffes.

On prépare le terrain par un antiseptique (Cutisan) et la pénicilline locale.

Le 15-1-62 : le streptocoque disparaît des brûlures ; il persiste cependant un staphylocoque et un entérocoque.

Le 23-1-62 : auto-greffes sur les parties non recouvertes (échec des greffes du 29-12-61). Excellente prise des greffes.

La température redevient normale, le malade entre dans la phase de convalescence et de rééducation.

De cette observation, on peut conclure :

— que le seul échec des greffes a été dû de façon certaine au streptocoque A hémolytique ;

— que la flore associée n'a pas entravé la prise des greffes ;

— que la préparation du terrain par le pansement-greffe à l'hydrocortisone, antiseptiques locaux et bains a donné toute satisfaction ;

— que la pénicilline locale a permis l'éradication du streptocoque.

LE TRAITEMENT GENERAL

Son but est à la fois préventif et curatif ; préventif dans la mesure où il s'oppose à l'invasion de l'organisme par les germes de la flore microbienne des brûlures.

A côté des médications symptomatiques et adjuvantes, les antibiotiques constituent l'essentiel du traitement anti-infectieux plus que les sulfamides, que l'on hésite à utiliser chez des sujets présentant le plus souvent des perturbations du fonctionnement rénal.

« Les antibiotiques parentéraux n'agissent guère sur la flore superficielle. Ils en sont séparés par une zone nécrosée, mal vascularisée et peut-être siège de substances inhibitrices vis-à-vis d'eux. Mais, au pourtour de la zone endommagée et envahie, ils empêchent l'invasion de l'organisme par les germes qui leur sont sensibles » (SCHIMMEL).

L'administration systématique d'antibiotiques à titre prophylactique, malgré quelques protestations isolées et divergences de vue quant à la façon de la mettre en œuvre, est admise par de nombreux auteurs.

Peut-être parce que : « personne n'ose se passer de la sécurité qu'ils apportent et que chacun reste convaincu qu'il est, à l'heure actuelle, relativement aisé de déchoquer un brûlé et de le faire survivre quelques jours. Il devient beaucoup plus difficile de le préserver de l'infection et s'il s'infecte, de vaincre cette infection » (VANDER ELST).

En fait, le but principal du traitement est d'essayer d'empêcher l'infection générale par une couverture antibiotique en attendant la cicatrisation des lésions cutanées qui mettra fin à l'infection locale. Son but est également de prévenir et de lutter contre les complications infectieuses de décubitus (pulmonaires et urinaires notamment) qui peuvent survenir chez des sujets alités et en état de moindre résistance.

Une fois admise la nécessité d'un traitement antibiotique systématique, il reste à déterminer les modalités de son application.

Sur quels critères se baser ? Quel antibiotique donner ? Autant de questions qui sont à l'origine de divergences et tendances thérapeutiques.

Certains auteurs sont contre l'administration systématique d'antibiotiques et, notamment, le trop courant : « 1 million-1 gramme ».

Les antibiotiques ne devant être administrés qu'en cas de complications infectieuses et en fonction des données de l'antibiogramme de façon à éviter les risques de résistance.

Pour d'autres, le traitement antibiotique doit être différé. Il ne sera institué que pendant la période où l'infection locale est importante

et accroît les risques d'infection générale, c'est-à-dire à la fin de la première semaine d'hospitalisation.

En fait, là encore, l'examen clinique et l'aspect des lésions permettent de guider dans une certaine mesure l'attitude thérapeutique.

Les brûlures superficielles, malgré tout susceptibles de s'infecter, ne semblent pas justiciables d'un traitement antibiotique systématique, surtout si elles sont peu étendues. Il faut avant toute chose effectuer une surveillance rigoureuse du point de vue bactériologique.

Les prélèvements cutanés et rhino-pharyngés permettent de déceler l'apparition de l'infection locale et d'identifier les porteurs de germes. Un traitement antibiotique est alors institué en fonction de la sensibilité des germes aux antibiotiques. Ceci permet de limiter l'apparition de complications infectieuses et surtout les risques de contamination croisée.

Dans certains cas, cependant, on a intérêt à instituer un traitement systématique, même s'il s'agit de brûlures superficielles. Et ceci, surtout dans le cas de brûlés âgés ou tarés qui sont menacés par les complications infectieuses de décubitus. Il en est de même pour les brûlés, et surtout les enfants, qui sont des porteurs rhino-pharyngés de streptocoques.

Dans le cas des grands brûlés, ou de sujets présentant des brûlures profondes, même peu étendues, nous pensons qu'il est de première nécessité de réaliser un traitement antibiotique systématique.

Nous ne voyons pas pour quelle raison l'attitude en ce qui concerne les brûlés serait différente de celle adoptée envers tout grand traumatisé ou tout malade grave dans le but de prévenir l'apparition de complications infectieuses graves.

A titre d'information, BAUX (1962) signale : « Actuellement une condamnation juridique vient d'être portée contre un médecin qui avait omis, à l'arrivée d'un brûlé, la prescription d'antibiotiques généraux et que cette décision récente risque de faire jurisprudence ».

LA LUTTE ANTIMICROBIENNE

L'importance de cette lutte a été mise en évidence par le travail de COLEBROOK et de ses collaborateurs. Depuis déjà de nombreuses années, l'infection chez le brûlé constituait le problème majeur du traitement des brûlés.

La conception ancienne, qui voulait que toute brûlure soit stérile immédiatement après l'agression thermique, avait pour préoccupation majeure la protection du brûlé contre la contamination microbienne d'origine exogène.

Peu à peu la nécessité de créer des centres spécialisés devait s'imposer ; de tels centres devant permettre de limiter cette infection et de favoriser ainsi le traitement des brûlés.

Les travaux de COLEBROOK furent à l'origine de nombreuses règles et techniques destinées à empêcher cette contamination exogène ; et principalement :

- une circulation d'air stérile ;
- une salle de pansements avec renouvellement d'air plusieurs fois par heure ;
- de nombreuses mesures d'asepsie et d'hygiène (masques...).

Toutes ces mesures prophylactiques ont permis, jusqu'à un certain point, de limiter l'infection locale.

Un certain nombre de germes ont ainsi vu leur fréquence diminuer dans des proportions importantes ; c'est le cas, par exemple, des streptocoques et plus particulièrement du streptocoque A hémolytique.

Cependant, en dépit de ces mesures prophylactiques, l'infection des brûlures, loin d'avoir disparu des centres, reste aujourd'hui l'obstacle le plus important.

L'infection locale, qui est le plus souvent à l'origine des septicémies, est la cause la plus fréquente de mortalité du fait des brûlures.

Parallèlement à l'éradication des streptocoques, la contamination par le staphylocoque et surtout les germes Gram négatif est de plus en plus fréquente.

Si les antibiotiques permettent d'éviter la contamination streptococcique, ils favorisent en revanche l'apparition de souches résistantes de staphylocoques, de pyocyaniques, etc...

Certains auteurs, dont SCHIMMEL, ont pu dire que l'usage des antibiotiques, surtout par voie locale, modifiait plus la flore superficielle qu'il ne la détruisait.

Toutes ces considérations montrent que, si la prévention de la contamination exogène est nécessaire, elle n'en est pas pour autant suffisante, et que cette source ne permet pas d'expliquer à elle seule l'infection quasi constante des brûlures.

La raison principale est que la contamination des brûlures peut avoir une autre origine : le brûlé lui-même. D'où la notion de l'auto-contamination des brûlures que les travaux de PRICE ont mise en lumière.

Dès lors le but de la lutte contre l'infection est double :

— d'une part, essayer de perfectionner la lutte contre la contamination exogène ;

— d'autre part, empêcher dans la mesure du possible l'autocontamination.

Il s'agit donc d'éviter ce qui constitue un paradoxe malheureusement réel : « Le brûlé septique dans un centre stérile » (GATE et DELEUZE).

Les moyens de parvenir à ce but sont également doubles :

— d'un côté, le traitement local et général anti-infectieux ;

— d'un autre côté, les mesures prophylactiques destinées à éviter l'apparition de l'infection locale.

Notre but n'est pas de faire ici un exposé complet et détaillé des divers moyens et techniques utilisés pour parvenir à ce but.

Nous avons voulu insister sur certains aspects de cette lutte antimicrobienne dont l'importance nous a paru plus grande à la lumière de l'étude portant sur les 68 cas de brûlés contaminés par des streptocoques.

Et plus particulièrement, nous insisterons sur l'importance :

- du dépistage et du traitement des porteurs de germes ;
- de l'isolement ;
- des mesures hygiéniques ;
- du conditionnement individuel (utilisation de la tente individuelle).

A plusieurs reprises, en particulier dans le chapitre consacré aux données épidémiologiques, nous avons mis l'accent sur ces différents moyens destinés à protéger le brûlé de la contamination microbienne. L'application systématique de ces moyens représente l'essentiel de la lutte anti-microbienne dans un centre hermétique de traitement des brûlés.

Notre étude a eu pour objet la contamination des brûlures par les streptocoques et avant tout le streptocoque A hémolytique.

Mais, par ailleurs, nous avons eu constamment en vue la contamination des brûlures par les autres germes, et il est évident que les conclusions pratiques, tirées de cette étude plus particulière des streptocoques, sont également valables pour les autres germes.

En effet, la lutte anti-microbienne ne s'adresse pas à un germe particulier, mais à un ensemble de germes responsables de l'infection locale.

Le dépistage et le traitement des porteurs de germes

Le portage de germes constitue une source importante d'infection locale et générale.

Nous avons vu que ce portage se faisait essentiellement au niveau des muqueuses et des orifices cutanéomuqueux naturels : portage oro-rhino-pharyngé, fécal, urinaire...

Ce portage pouvant être soit la source d'une contamination exogène, soit la source d'une auto-contamination des brûlures. D'où l'importance du dépistage de ces porteurs de germes et de leur traitement.

Le dépistage est essentiellement réalisé grâce aux divers prélèvements bactériologiques.

1. PRELEVEMENT RHINO-PHARYNGÉ.

Il est utilisé surtout dans le but de rechercher le streptocoque A hémolytique, mais également, parfois, d'autres germes tels que le staphylocoque doré, le streptocoque viridans et l'entérocoque.

C'est pourquoi ce prélèvement doit être effectué systématiquement à l'entrée de chaque brûlé dans le service, et ensuite au minimum tous les huit jours.

La découverte d'un streptocoque A hémolytique nécessite alors des prélèvements plus fréquents chez tous les brûlés du service et plus particulièrement chez les enfants, de façon à dépister l'apparition d'une épidémie à streptocoques.

Il est nécessaire, également, d'effectuer ces prélèvements de façon systématique chez tous les membres du personnel à intervalles réguliers, mais aussi à la demande en cas de découverte d'un streptocoque parmi les brûlés du service.

On peut alors déterminer, d'une part les brûlés contaminés avant ou dès le début de leur hospitalisation et, d'autre part, de déceler rapidement les porteurs de germes, tant parmi les brûlés que parmi le personnel.

Le prélèvement rhino-pharyngé permet donc de tarir une source importante de contamination grâce au traitement précoce et à l'isolement des porteurs de germes ainsi découverts.

Il nous semble nécessaire d'insister sur la mise en œuvre de ce prélèvement de façon systématique et répétée. A quoi bon, en effet, essayer d'empêcher la diffusion et la transmission d'un germe (ultra-violets, air stérile, précautions d'asepsie...) si l'on ne cherche pas à déceler systématiquement la source qui est à l'origine de la contamination.

De même, la mise en œuvre d'un traitement antibiotique général et systématique, s'il permet de prévenir et de tarir le portage de germes chez le brûlé, n'empêche pas la présence de porteur de germes parmi les membres du personnel qui, eux, ne sont pas soumis à ce traitement.

Le prélèvement rhino-pharyngé représente donc le moyen le plus sûr et peut-être aussi le plus simple permettant une éradication des streptocoques de la flore du brûlé.

2. LE PRELEVEMENT DE PUS OU DE SEROSITE DE BRULURES.

Il permet de déceler la présence de germes au niveau des brûlures, bien qu'il n'y ait pas d'infection locale au sens clinique du terme.

La contamination des brûlures constitue en effet une source très importante d'infection locale ; la transmission des germes se faisant surtout selon le mode semi-direct (manu-porté) ou le mode indirect.

3. LES PRELEVEMENTS D'URINES ET DE SELLES.

Ils représentent aussi un excellent moyen permettant de déceler une source importante de contamination par des germes le plus souvent Gram négatif (protéus, pyocyanique, entérocoque...).

Ces divers prélèvements permettent donc une localisation rapide et précoce des diverses sources possibles de contamination et, par conséquent, d'instituer un traitement local ou général précoce et adapté.

On peut ainsi limiter le développement des germes et éviter leur diffusion.

Le traitement des porteurs rhino-pharyngés de streptocoques A hémolytiques permet par ailleurs d'empêcher l'apparition de complications graves et notamment des infections focales (néphrites aiguës, rhumatisme articulaire aigu...).

Le traitement prophylactique a essentiellement deux buts :

— Guérir le malade et supprimer les germes de façon à tarir le portage ;

— Eviter la diffusion des germes et protéger les sujets indemnes contre ces germes.

En ce qui concerne le streptocoque A hémolytique, le traitement des porteurs de ce germe est effectué en fonction des données de l'antibiogramme.

La pénicilline, à laquelle ce germe est presque constamment sensible, est utilisée de façon courante, soit sous sa forme ordinaire, soit sous sa forme retard à des doses de 500.000 U. à 1 million par jour.

La protection des brûlés indemnes, si ceux-ci ne nécessitent pas par ailleurs un traitement antibiotique, peut être réalisée par les sulfamides et en particulier par le Sultirène, sulfamide retard assurant une protection pendant plusieurs jours. On l'administre en une seule fois à la dose de 1 g chez l'adulte et de 20 à 30 mg par kilo de poids corporel chez l'enfant.

Le dépistage et le traitement des porteurs de germes sont donc des éléments essentiels de la lutte anti-infectieuse.

On les pratique le plus souvent de façon systématique chez les brûlés ; mais il est difficile, en ce qui concerne le personnel soignant qui représente une source non négligeable de contamination, d'imposer des prélèvements répétés et un traitement antibiotique, le cas échéant. On ne peut compter que sur leur acceptation volontaire.

L'isolement

Le portage de germes, surtout rhino-pharyngé, constitue donc une source importante de contamination exogène et d'autocontamination.

L'encombrement des services est un facteur déterminant de la transmission du germe à partir de cette source.

Les huit cas de contamination par le streptocoque A hémolytique que nous avons constatés à une période déterminée, parmi les enfants brûlés hospitalisés dans le service, ont été découverts simultanément ou successivement dans la même chambre commune.

Nul doute que l'encombrement dans ce cas particulier a favorisé la diffusion du streptocoque et la contamination des brûlures des huit enfants par ce germe.

La contamination est d'autant plus fréquente que l'encombrement est lui-même plus important.

A côté du dépistage et du traitement des porteurs de germes, l'isolement de ces derniers apparaît donc comme une mesure complémentaire et essentielle. Une fois la source localisée, il est logique d'essayer de la supprimer par un traitement et de l'isoler dans la mesure du possible. L'isolement de cette source est d'autant plus nécessaire lorsqu'il s'agit d'enfants, plus volontiers porteurs rhino-pharyngés de streptocoques (on estime que 16 % environ des enfants sont des porteurs de germes).

Là encore, l'isolement ne peut et ne doit être seulement appliqué aux brûlés ; les membres du personnel porteurs de germes doivent également être soumis à la même mesure.

Mais nous abordons là un sujet délicat et difficile à résoudre, sortant un peu du cadre de notre étude. L'éviction du centre et l'affectation à un autre service pendant une période déterminée d'un membre

du personnel, bien que logique, n'est souvent pas possible, ne serait-ce qu'en raison de l'insuffisance numérique de ce personnel.

Cependant, on peut envisager certaines mesures palliatives permettant de compenser cette impossibilité :

— Le traitement systématique du porteur de germes et des sujets qui l'entourent doit être précoce.

— Certaines mesures hygiéniques seront renforcées : port d'un double masque, aseptie soigneuse et répétée des mains...

— Le contact entre les brûlés et le porteur de germes sera évité en affectant ce dernier, temporairement et dans la mesure du possible, à une tâche nécessitant moins de contacts directs avec les brûlés.

Les prélèvements bactériologiques seront répétés, de façon à juger l'efficacité du traitement prescrit ; si ce dernier s'avère insuffisant ou inactif, il est alors nécessaire de réaliser une éviction effective du porteur de germes, non seulement dans l'intérêt des brûlés, mais aussi dans son intérêt

L'isolement des porteurs de germes est donc une mesure nécessaire qui fait suite au dépistage et qui doit être réalisée parallèlement au traitement prophylactique mis en œuvre.

Ce n'est là, d'ailleurs, que l'application dans le domaine du traitement des brûlés, de mesures réalisées depuis longtemps déjà et de façon courante dans le domaine des maladies infectieuses contagieuses.

Les mesures hygiéniques

Il est inutile d'insister sur leur importance, qui est évidente de nos jours. Elles sont à la base de la lutte anti-infectieuse telle qu'elle a été conçue et réalisée par ses promoteurs (COLEBROOK, LOWBURY, JACKSON...). Une abondante littérature a été consacrée à ce sujet.

Ces mesures ont pour but essentiel d'éviter la diffusion des germes à partir des nombreuses sources qui sont à l'origine de la contamination des brûlures par des agents pathogènes.

La réalisation d'un centre hermétique et d'une atmosphère oligo-septique doit nécessairement s'accompagner de mesures d'asepsie rigoureuses qui font d'un centre de brûlés moderne une vaste salle d'opération.

L'efficacité d'une telle méthode ne peut donc être que le résultat d'une *discipline rigoureuse et bien comprise* de tous les membres du personnel soignant, malheureusement le plus souvent insuffisant en nombre.

Il en résulte une servitude de tous les instants, qui peut apparaître dans bien des cas comme puérile, voire même futile. Et pourtant, on ne peut parler de centre *stérile* si une telle servitude n'est pas respectée et admise : « Cela exige beaucoup de cœur, de persévérance, de conscience, d'obstination, de maîtrise de soi, de foi et d'espérance » (GOSSET).

La contamination exogène des brûlures s'effectue en effet à l'occasion de tous les soins et manipulations auxquels est soumis le brûlé.

C'est dire la difficulté d'établir un inventaire des opérations quotidiennes nécessitant l'application stricte des mesures d'asepsie. En fait, il s'agit essentiellement de principes généraux qu'il faut appliquer à des cas particuliers et dans des situations diverses.

Cette contamination semble d'ailleurs s'effectuer plus fréquemment :

- à l'occasion des renouvellements de pansements ;
- des bains ;
- des dénudations veineuses, prélèvements sanguins.

Mais elle s'effectue aussi à l'occasion de gestes plus routiniers tels que les soins d'hygiène, toilette, repas...

L'obstacle est bien souvent insurmontable et les résultats décevants au point que même les précurseurs en la matière en arrivent à penser que les brûlés sont plus volontiers soumis à l'infection dans un centre spécialisé que dans un service général (LOWBURY).

Faut-il voir là une condamnation des méthodes préventives en matière de lutte anti-microbienne ?

En fait, nous pensons que l'on a trop attendu des mesures d'asepsie ; ces dernières, si nécessaires soient-elles, ne permettent pas à elles seules de réaliser une lutte efficace contre l'infection.

Il faut l'utiliser parallèlement à d'autres méthodes et nous avons vu que la simple mesure d'isolement est en fait un moyen tout aussi efficace permettant de limiter l'infection des brûlures.

Réalisation d'un conditionnement individuel

Quel est le but de cette méthode ? Il découle directement d'un paradoxe : « le brûlé septique dans un centre stérile » (GATE et DELEUZE).

Nul doute que ce paradoxe est à l'origine de l'échec partiel des méthodes préventives de lutte anti-infectieuse ; c'est le problème de *l'infection croisée*.

Les brûlures, et surtout les brûlures étendues et profondes, sont infectées de façon constante et constituent donc autant de sources de contamination. Le problème consiste donc à isoler le brûlé, non seulement dans un centre hermétique spécialisé, mais également à l'intérieur même de ce centre ; c'est-à-dire réaliser autant de « micro-climats individuels » qu'il y a de brûlés à l'intérieur d'une même atmosphère oligo-septique.

L'isolement en chambre individuelle de chaque brûlé est, nous l'avons vu, une possibilité de parvenir à ce but. Et lorsque nous parlons de chaque brûlé, nous voulons dire aussi bien ceux qui présentent des brûlures profondes et étendues que ceux présentant des brûlures superficielles peu étendues. Le portage de germes ne semble pas, en effet, tenir compte de ces différences : sur les 68 brûlés que nous avons étudiés et qui avaient été contaminés par des streptocoques, 26 présentaient des brûlures du premier et du deuxième degré superficiel d'une étendue inférieure à 15 %.

Dans chaque chambre individuelle, il faut également isoler le brûlé du milieu ambiant grâce à une cabine individuelle permettant de réaliser un micro-climat. Au niveau de chaque brûlé, il faut isoler les brûlures des sources d'autocontamination.

La mise au point d'une telle cabine a été effectuée dans le centre du Professeur CREYSEL par GATE et DELEUZE sur une idée de LORTHIOIR Jr.

Il s'agit d'une tente en matière plastique sous laquelle le brûlé est entièrement nu, *la tête restant au dehors* de l'enceinte.

Le bras, ou le membre servant aux perfusions, peut être exclu de la tente. Par ailleurs, cette tente est équipée de façon à pouvoir réaliser à l'intérieur de l'enceinte un véritable *climat individuel* modifiable à volonté : hygrométrie, température, oxygène, renouvellement d'air filtré et stérilisé par l'ozone et les ultra-violets.

Les urines sont recueillies par l'intermédiaire d'une sonde, reliée elle-même à un long tube, qui évacue celles-ci à l'extérieur.

Une sonde thermométrique anale permet une lecture rapide et régulière de la température.

Les avantages d'une telle méthode sont considérables et permettent de réaliser toutes les mesures de lutte anti-microbienne mises en œuvre dans un centre de traitement moderne.

On réalise ainsi :

— Un isolement du brûlé, réel et efficace, du fait même qu'il est double : isolement par l'intermédiaire de la cabine, qui est elle-même placée en chambre individuelle.

— Une diminution importante des possibilités de contamination d'origine exogène et d'autocontamination.

En effet, la tête est isolée du reste du corps et les urines sont recueillies directement. La contamination des brûlures d'origine oro-rhino-pharyngée et urinaire est ainsi considérablement limitée.

Les brûlures sont isolées du milieu ambiant, donc la contamination d'origine exogène, soit à partir des membres du personnel, soit à partir des autres brûlés, est elle aussi très réduite.

Les urines recueillies à l'extérieur et la lecture de la température par sonde anale évitent des manipulations fréquentes.

Par ailleurs, la surveillance des brûlures est aisée, le malade étant traité par exposition à l'air, et ceci sans risque de contamination. Les soins locaux, prélèvements divers, etc., peuvent être effectués avec un maximum d'asepsie grâce à la présence de hublots pratiqués dans cette tente.

En conclusion, la contamination du brûlé, si elle a lieu, se fera surtout à l'occasion des différentes manœuvres qui obligent à sortir le brûlé de la tente : bains, transport en salle d'opération, pesage.

Les mesures d'asepsie prennent alors toute leur importance lorsque de telles manœuvres sont effectuées, et elles permettent seules de limiter la contamination des brûlures.

CONCEPTIONS SUR LES CENTRES DE TRAITEMENT DES BRULES

Notre étude, qui a porté sur les brûlés du service contaminés par des streptocoques, a mis en évidence le fait suivant : en dépit de la réalisation de centres de traitement des brûlés et de la mise en œuvre d'une lutte anti-infectieuse, l'éradication des streptocoques de ces centres n'est pas encore réalisée, bien que la fréquence de ces germes ait diminué dans une large mesure.

Les manifestations septicémiques d'origine streptococcique sont actuellement très rares, surtout depuis l'apparition des antibiotiques. Cependant, la présence des streptocoques au niveau des brûlures est une cause très fréquente d'échec des greffes.

Si la lutte anti-infectieuse a permis de diminuer la fréquence de la contamination des brûlures par les streptocoques, il n'en est pas de même en ce qui concerne les autres germes.

Nous avons vu que les 68 brûlés de notre étude étaient fréquemment contaminés par les germes gram négatif et surtout par le staphylocoque doré.

Les statistiques des différents auteurs mettent ce fait en évidence et ceci en dépit de la réalisation d'une atmosphère oligo-septique.

Nous venons de voir l'importance de certaines mesures destinées à éviter la contamination streptococcique (dépistage et traitement des porteurs de germes, isolement, mesures d'hygiène et d'asepsie, conditionnement individuel). De telles mesures sont tout aussi valables et nécessaires pour limiter la contamination des brûlures par les autres germes.

A la lumière de ces constatations, il nous a semblé utile d'envisager certaines modifications et améliorations à réaliser du point de vue de la lutte anti-infectieuse.

1. LES LOCAUX.

La modification essentielle consiste à réaliser l'isolement des différentes sources possibles de contamination. Cette mesure doit permettre de limiter au maximum la diffusion des germes à partir de ces différentes sources.

Il est donc nécessaire d'isoler :

- d'une part chaque brûlé en chambre individuelle ;
- d'autre part les locaux, autres que les chambres d'hospitalisation, qui sont des sources importantes de contamination (salle de pansements et lit d'eau principalement).

Par ailleurs, il est nécessaire d'isoler le bloc opératoire, afin d'éviter la contamination de ce dernier.

En somme, il s'agit de diviser le centre lui-même en plusieurs compartiments :

a) Un quartier stérile, comprenant lui-même :

- un compartiment destiné aux enfants ;
- un compartiment destiné aux adultes ;
- un compartiment destiné au bloc opératoire.

b) Un quartier stérile, séparé du précédent par un sas, et comprenant le lit d'eau et une salle de pansements. La stérilisation par les ultra-violets et la désinfection seront très poussées dans ces locaux, de façon à détruire les germes libérés dans le milieu ambiant.

Il faut également prévoir un quartier séparé de « quarantaine », permettant d'isoler les brûlés les plus infectés ou qui sont infectés avant leur arrivée au centre.

c) Un quartier non stérile, comprenant le laboratoire rattaché au centre, une salle de pansements pour les soins effectués à titre externe et une salle de consultation.

Nous pensons qu'un tel compartimentage permet de réduire au maximum la contamination d'origine exogène, qu'elle soit directe, indirecte ou semi-directe. Cela permet par ailleurs de tenir compte du fait que chaque brûlé est une source de contamination, qu'il s'agisse de brûlures graves ou de brûlures peu importantes.

2. LE PERSONNEL SOIGNANT.

Le brûlé est un malade qui nécessite des soins constants et des précautions particulières, d'où la nécessité absolue de disposer d'un personnel suffisamment *nombreux*. Ce personnel, qui doit être qualifié, est difficile à recruter, d'où l'importance de réaliser un *enseignement* tant pratique que théorique.

Le personnel infirmier doit être utilisé de façon à éviter que la même personne soit successivement en contact avec tous les brûlés du service. *Le compartimentage du service* facilite cette mesure en permettant, par exemple, d'affecter une ou deux infirmières, qui seront *toujours les mêmes*, au quartier des enfants ; de même au quartier des adultes ainsi qu'à la salle de pansements et au lit d'eau.

On évite ainsi la contamination de brûlé à brûlé, par l'intermédiaire du personnel, et aussi dans une large mesure la contamination du brûlé par un membre du personnel.

Il est évident que la contamination exogène d'un brûlé est fonction du nombre de personnes entrant en contact direct avec celui-ci.

Il ne nous semble pas non plus inutile d'insister sur le fait que toute personne pénétrant dans les locaux d'hospitalisation ou de soins doit être porteuse d'un masque couvrant non seulement la bouche, mais également le nez. Ce masque devant être changé fréquemment en cas d'infection rhino-pharyngée ou de portage de germes.

Ce personnel doit être l'objet d'une *surveillance bactériologique* systématique et répétée de façon à déterminer, à traiter et même à isoler les porteurs de germes rhino-pharyngés.

Le prélèvement de gorge systématique nous semble donc être une mesure indispensable de protection du brûlé et du personnel soignant.

3. REALISATION D'UN MICRO-CLIMAT INDIVIDUEL.

Il s'agit là, très certainement, d'un progrès incontestable en matière de lutte anti-infectieuse chez le brûlé.

Nous avons vu le but et la réalisation de cette méthode, qui permet d'isoler le brûlé du milieu ambiant. On réalise, de cette façon, une

protection contre la contamination exogène et même contre l'auto-contamination.

Cette méthode doit être utilisée surtout dans le cas de sujets gravement brûlés pour lesquels l'infection constitue un danger important qu'il convient d'éviter à tout prix.

Cette mesure, associée à l'isolement en chambre individuelle, est un moyen excellent de s'approcher de ce but.

Nous avons pu nous faire une idée de son utilité, car, sur les 68 brûlés contaminés par le streptocoque, 8 seulement le furent en 1962, année qui a vu l'utilisation courante dans le centre du conditionnement individuel.

« Le conditionnement individuel nous semble actuellement devoir être l'étape suivante complémentaire dans la lutte anti-infectieuse chez les brûlés » (GATE et DELEUZE).

CONCLUSIONS

1. Sur 754 brûlés étudiés, 68 étaient contaminés par des Streptocoques. Une étude clinique, épidémiologique et bactériologique est faite à ce sujet.

2. Loin d'avoir complètement disparu, le streptocoque survient encore par épidémies saisonnières et surtout chez l'enfant (14 % des cas).

3. Les septicémies sont rares et la manifestation clinique la plus fréquente est l'échec des greffes.

4. En dehors de l'autocontamination et de l'infection croisée, il apparaît que la contamination par le personnel soignant est loin d'être négligeable.

5. Au point de vue prévention, il est indispensable de multiplier les barrières contre la contamination :

- en isolant les brûlures de l'oro-rhino-pharynx du brûlé ;
- en isolant chaque brûlé l'un de l'autre (conditionnement individuel par tente) ;
- en multipliant les précautions d'asepsie pour le moindre soin (notamment changement de masque du personnel toutes les heures) ;
- en pratiquant des prélèvements réguliers, même si un bourgeonnement est cliniquement propre, de façon à éviter les échecs des greffes et à dépister les débuts d'épidémie.

6. Le principe de centre hermétique reste valable, à la seule condition que toutes ces règles soient respectées intégralement.

Vu : Le Doyen
J.-F. CIER

Le Président de la Thèse :
J. CREYSSSEL

Vu et permis d'imprimer :
LYON, le 12 Novembre 1963

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université :
P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

- AGOPIAN (Service du Professeur SICARD). — *Semaine des Hôpitaux de Paris*, 6 décembre 1949.
- ALDRICH R.H. — *New Engl. J. Med.*, 208, p. 299, 1933.
- ALLEN H.S. and KOCH S.L. — The Treatment of patients with severe burns. *Surg. Gyn. Obst.*, 74, p. 914, 1942.
- ARTZ C.P. and GASTON B.H. — Exposure of burns : a critical appraisal after ten years experience. *Ann. Surg.*, 151, p. 939, 1960.
- ARTZ C.P., REISS E., DAVIS J.H. and AMPACHER W.H. — The exposure treatment of burns. *Ann. Surg.*, 137, p. 456, 1953.
- ARTZ C.P. and GASTON B.H. — Exposure of burns : a critical appraisal after ten years experience. *Ann. Surg.*, 151, p. 939, 1960.
- BAUX S. — L'infection chez les brûlés ; l'apport de la colimycine. *Ann. Chir.*, 16, p. 1827-1834, 1962.
- BERNERD J. — Organisation et fonctionnement d'un centre de traitement des brûlés. *Thèse*, Lyon 1959.
- BERTOYE A. — Technique d'isolement d'Hémophilus Pertussis. Congrès français de biologie clinique, Lyon, 5-7 mai 1950.
- BERTOYE A. et COURTIEU A.-L. — Antibiothérapie. *La Vie Médicale*, 1960, T. 11, N° 13. Médecine et thérapeutique (I), p. 109-113.
- BIRKE G., LILJEDAHN S.O. and WICKMAN K. — Studies on burns. VI bacteriology. *Acta Chirurgica Scandinavica*, Supp. 259, 1960.
- BLOCKER T.G. — Local and general treatment of acute extensive burns. The open air regime. *Lancet*, 498, p. 501, 1951.
- BLOCKER T.G., BLOCKER V., LEWIS S.R. and SNYDER C.S. — An approach to the problem of burn sepsis with the use of the open air therapy. *Ann. Surg.*, 134, p. 574, 1951.
- BODENHAM D.C. — *Lancet*, 2, p. 725, 1943.
- BUERKLE DE LA CAMP H. — Traitement général et local des brûlures. *Lyon Chir.*, 55/3, p. 408, 1959.
- BULL J.P. and FISCHER A.J. — A study of mortality in a burns unit : a revised estimation. *Ann. Surg.*, 139, p. 269, 1954.
- BULLETIN de l'Académie Nationale de Médecine, n° 134, p. 680-681. Séance du 28 novembre 1960.

- CASON J.S. and LOWBURY E.J.L. — Prophylactic chemotherapy for burns. *Lancet*, 2, p. 501-507, 1960.
- CHRISTOPHE L. — La mort des brûlés. *Masson et Cie Editeurs*, p. 23, 1939.
- COLEBROOK L. — The care of burned people. A plea of a new policy. *Lancet*, 2, p. 217, 1947.
- A new approach to the treatment of burns and scalds. *Fine Technical Publications*, London, 1950.
- Infection through soaked dressings. *Lancet*, p. 682, 30 oct. 1948.
- COLEBROOK L., DUNCAN D.M. and ROSS W.P.D. — The control of infection in burns. *Lancet*, p. 893, 1948.
- COLSON P. — Traitement actuel des grands brûlés. *La Revue du Praticien*, p. 3598-3617, 25 décembre 1962.
- COLSON P., STAGNARA P., HOUOT R. et LECLERCQ J. — Arrêt de cicatrisation. Echec des greffes. Phase critique dans le traitement des grands brûlés. *Lyon Chir.*, 53, p. 12, 1957.
- COLSON P. — Traitement des grands brûlés en atmosphère oligo-septique. Semaine des Hôpitaux. *Ann. de Chir.*, 6, p. 313, 1957.
- COHEN S.M. — The treatment of burns. *Brit. Med. J.*, 2, p. 754-755, 30 novembre 1940.
- COPE O. and PHILIPS A.W. — An analysis of the effect of burn therapy. First International Congress on Research in Burns, Washington, 1960.
- CREYSEL J. — Traitement des brûlures graves. Complications cicatricielles exceptées. *Revue Lyonnaise de Médecine*, p. 735-742, juin 1957.
- CREYSEL J., GATE A. et DELEUZE R. — Un centre de traitement des brûlés : le centre de l'Hôpital Edouard-Herriot (Lyon). *Le Concours Médical*, p. 9-20, janvier 1960.
- CRUICKSHANK R. — *J. Path. Bact.*, 60, p. 171, 1935.
- DUPUYTREN, Baron. — *Lond. Med. Surg. J.*, 3, p. 806, 1833.
- FABRICIUS H. — De combustionibus. *Basle*, 1607.
- FRANCILLON et TRUCHET. — Chirurgie plastique. *Doin éditeur*, Paris, 1953.
- GATE A et DELEUZE R. — Un paradoxe : le brûlé septique dans un centre stérile. *Ann. Chir. Plast.*, 6, p. 29-38, avril 1961.
- GOSSET J. — Problèmes physiologiques et thérapeutiques chez les grands brûlés. *La Revue du Praticien*, p. 3581-3582, 25 déc. 1962.
- GUILLEMINET M. et GATE A. — A propos des brûlures chez les jeunes enfants. *Ann. Chir. Plast.*, n° 4, p. 279, décembre 1959.
- HEDLUND P. — Épidémiologie des infections à streptocoque β hémolytique. *Revue du Rhumatisme*, n° 24 spécial, 1957.

- JACKSON D.M., LOWBURY E.J.L. and TOPLEY E. — Chemotherapy of streptococcus pyogenes infection of burns. *Lancet*, October 20, p. 705, 1951.
- KYLE M.J. and WALLACE A.B. — The exposure method of treatment of burns. *Brit. J. Plast. Surg.*, 3, p. 144, 1950.
- LAGROT F., ANTOINE G. et CESAIRE G. — Les altérations électrophorétiques observées chez le brûlé. *Presse Médicale*, 63/37, p. 762-763, 1955.
- LANGHOR J.L., CARA R., OWEN Ph. and COPE O. — Bacteriologic study of burns wounds. *Ann. Surg.*, p. 125-452, 1947.
- LIEDBERG N., REISS E. and ARTZ C.P. — Infection in burns. Septicemia a common cause of death. *Surg. Gyn. Obst.*, 99, p. 151, 1954.
- LIPSCOMB P. — The management of third degree burns. *Lancet*, 77, p. 458, 1957.
- LISTER J. — Collected Papers, Clarendon Press, Oxford 1909.
- LORTHIOIR J. — Traitement local et général des brûlures. *Ann. Chir. Plast.*, p. 10, 1959.
- Traitement des brûlés. *Acta chirurgica Belgica*, suppl. 2, p. 9-92, 1962.
- LOWBURY E.J.L. — Infection of burns. *Brit. Med. J.*, p. 994-1001, 2 avril 1960.
- Cross infection of wounds with antibiotic resistant organisms. *Brit. Med. J.*, p. 985, April 23, 1955.
- LOWBURY E.J.L., CROCKETT D.J. and JACKSON D.M. — Bacteriology of burns treated by exposure. *Lancet*, p. 1151-1153, 4 déc. 1954.
- LOWBURY E.J.L. and CASON J.S. — Aureomycin and Erythromycin therapy for streptococcus pyogenes in burns. *Brit. Med. J.*, p. 914, 16 octobre 1954.
- LOWBURY E.J.L. — Air conditioning with filtered air for dressing burns. *Lancet*, p. 292, 6 février 1954.
- LUSGARTEN S. — *Wien. Klin. Wsch.*, 4, p. 528, 1891.
- MELENEY F.L. — The study of prevention of the infection in contaminated wounds, compound fractures and burns. *Annals of Surgery*, p. 118-171, 1943.
- MEESE E.H., WELLS P.B. and POSTOLOFF A.V. — Evaluation of neomycin-hydrocortisone ointment in the open treatment of experimental burns. *Surgery*, 46, p. 1069, 1959.
- MERLE D'AUBIGNE R. et TUBIANA R. — Conceptions actuelles dans la réalisation des centres de brûlés. *La Revue du Praticien*, p. 3701-3714, 25 décembre 1962.
- MONSAINGEON L., DEROBERT et PINAUDEAU Y. — La mort des brûlés. *Ann. Chir.*, 16, p. 1347-1364, 1962.

- MOREL-FATIO D. — Traitement local des brûlures. *Semaine des Hôpitaux. Ann. Chir.*, 4, p. 182, 1954.
- MOREL-FATIO D. et NICOLETIS Cl. — Brûlures des mains. *La Revue du Praticien*, p. 3678, décembre 1962.
- MOUNET M. — Effet sur le bourgeon charnu d'une gaze semi-grasse imprégnée d'hydrocortisone-néomycine. *Thèse Paris*, 1960.
- PACK J.T. — *Arch. Path. Lab. Med.*, 1, p. 767, 1926.
- PERDU J.-C. — Le bourgeon charnu, son traitement par le pansement-greffe à l'hydrocortisone. *Thèse Paris*, 1959.
- PREVOT J. — Les brûlures de l'enfant. Leur traitement par la méthode d'exposition à l'air. Imp. G. Thomas, *Thèse Nancy*, 1958.
- ROUSSEAU G. — Contribution à l'étude des modifications des protéines plasmatiques chez les brûlés. *Thèse Lyon*, 1959.
- ROUSSELOT L.M., CONNEL J.F. and WHALEN W.P. — The exposure method in the treatment of severe second and third degree burns. *Surgery*, 33, p. 673, 1953.
- RUDLER J.-C. — Traitement immédiat des brûlures thermiques cutanées étendues. Rapport du congrès de l'internat, p. 60, 1950, Lib. Arnette Edit.
- SYLVESTRE J. — Réalisation d'un centre de traitement des brûlés dans la région lyonnaise. *Thèse Lyon*, 1954.
- SCHIMMEL H. — L'infection des brûlés. *Presse Médicale*, 69, p. 2309-2312, 1961.
- SEDAILLAN P., BERTOYE A., MONNET P. et CARRAZ M. — Streptococcies. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale* (Maladies infectieuses), p. 8009 A¹⁰-8009 A⁵⁰.
- THIVOLLET J. — Evolution et thérapeutique actuelles de l'endocardite infectieuse. *Thèse Lyon*, 1954-1956, n° 96.
- VANDER ELST E. — Conceptions actuelles sur le traitement chirurgical des brûlures. *Acta Chirurgica Belgica*, Suppl. 2, p. 92-206, 1960.
- VILAIN R. — Le pansement-greffe à l'hydrocortisone-antibiotique. *La Presse Médicale*, 69, p. 1967, 1961.
- Traitement local des brûlures thermiques graves dans les premiers jours. *La Presse Médicale*, 67, p. 775, 1959.
- VIRENQUE et SECAIL. — Traitement moderne des brûlures étendues. *La Presse Médicale*, supplément du 20 juillet 1949, p. 688.
- WALLACE A.B. — Treatment of burns. Returns to basic principles. *Brit. J. Plast. Surg.*, 1, p. 232, 1949.
- The exposure treatment of burns. *Lancet*, 1, p. 501, 1951.

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	17
Plan	20
Rappel historique	21
Etude statistique et épidémiologique	25
Etude bactériologique	39
Les manifestations cliniques	55
Le traitement	69
1) Traitement local	69
2) Traitement général	86
La lutte antimicrobienne	89
Conceptions sur les centres de traitement des brûlés	99
Conclusions	103
Bibliographie	105





